



Vesihuollon tulvariskit Pirkanmaalla

JOHANNA RINNE



Vesihuollon tulvariskit Pirkanmaalla

JOHANNA RINNE

RAPORTEJA 107 | 2014

VESIHUOLLON TULVARISKIT PRKANMAALLA

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Anu Peltonen

Kansikuva: Johanna Rinne

Muut Kuvat: Diar Isid, Jutta Kuure ja Johanna Rinne

Kartat: Diar Isid ja Johanna Rinne

ISBN 978-952-314-170-4 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-170-4

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

Johdanto	3
Sanasto	4
1 Tarkasteluperiaatteet.....	5
2 Vesihuollon tulvariskien tarkastelu	9
2.1 Yhteenveto vesihuollon tulvariskeistä.....	9
2.2 Iso-Längelmävesi: Koljonseleä, Längelmävesi, Mallasvesi, Pälkänevesi, Roine	10
2.3 Iso-Tarjannevesi: Vaskivesi–Visuvesi, Ruovesi–Tarjanne ja Palovesi–Jäminginselkä.....	14
2.4 Keurusseleä	17
2.5 Kotasseleä.....	19
2.6 Kyrösjärvi	19
2.7 Mahnalanselkä–Kirkkojärvi.....	23
2.8 Näsijärvi.....	25
2.9 Pyhäjärvi	28
2.10 Rautavesi ja Liekovesi	32
2.11 Toisvesi	35
2.12 Vanajavesi.....	36
2.13 Vesijärvi	39
3 Rantaimeytyminen.....	42
4 Toimenpidesuositukses.....	45
4.1 Rantaimeytymistutkimukses	45
4.2 Toimenpidesuositukses kaikille kunnille	45
4.3 Käytännön toimenpide-ehdotuksia vesihuoltolaitoksille ja yksityisille asukkaille	45
4.4 Kuntakohtaiset toimenpidesuositukses.....	46
5 Johtopäätökses.....	49
Lähteet	50
Liitteet	51

Kuntakohtainen sisällysluettelo:

Kunta	Tulvariskit, sivu	Toimenpide-ehdotukset, sivu	Tulvakartat, liitteen 1 karttasivu
Akaa	37, 39	46	30, 32
Hämeenkyrö	21, 24	46	17, 18
Ikaalinen	21-23	46	15, 16
Kangasala	11, 12, 14, 40, 41	46	21, 23, 24, 26
Lempäälä	30, 32, 37, 38	46	32, 33
Mänttä-Vilppula	15, 16, 18, 19	46	4, 6, 7, 8
Nokia	24, 29, 30, 32	47	19, 34
Orivesi	11, 12, 14	47	20-22
Pirkkala	30, 31	47	19, 33
Pälkäne	12-14	47	25, 31
Ruovesi	15-17	47	3, 4, 8, 9, 10
Sastamala	33, 34	47	35
Tampere	26-29, 31, 32	48	11-14
Valkeakoski	11-14, 38, 39	48	29-31
Vesilahti	31, 32	48	32-34
Virrat	16, 17, 35	48	1-3
Ylöjärvi	21, 22, 27, 28	48	10-13, 16, 17

Johdanto

Ilmastonmuutoksen ennustetaan lisäävän sadantaa ja nostavan vesistöjen keskivedenpintaa talvi- ja syysaika-
na. Rankkasateista johtuvien tulvien ennustetaan lisääntyvän tulevaisuudessa. Muuttuvassa ilmastossa tulva-
riskeihin varautuminen tulee yhä tärkeämmäksi.

Laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja siihen liittyvä asetus (659/2010) tulivat voimaan vuonna 2010. Lain
tarkoituksena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvista aiheutuvia vahingollisia seurauksia sekä
edistää varautumista tulviin. Laissa on todettu, että tulvariskien hallinnan tavoitteena on vähentää ihmisen terve-
ydelle tai turvallisuudelle vahingollisia seurauksia. Lisäksi pyritään siihen, että vesistötulvista aiheutuvat vahin-
golliset seuraukset vesistöalueella jäävät kokonaisuutena arvioiden mahdollisimman vähäisiksi.

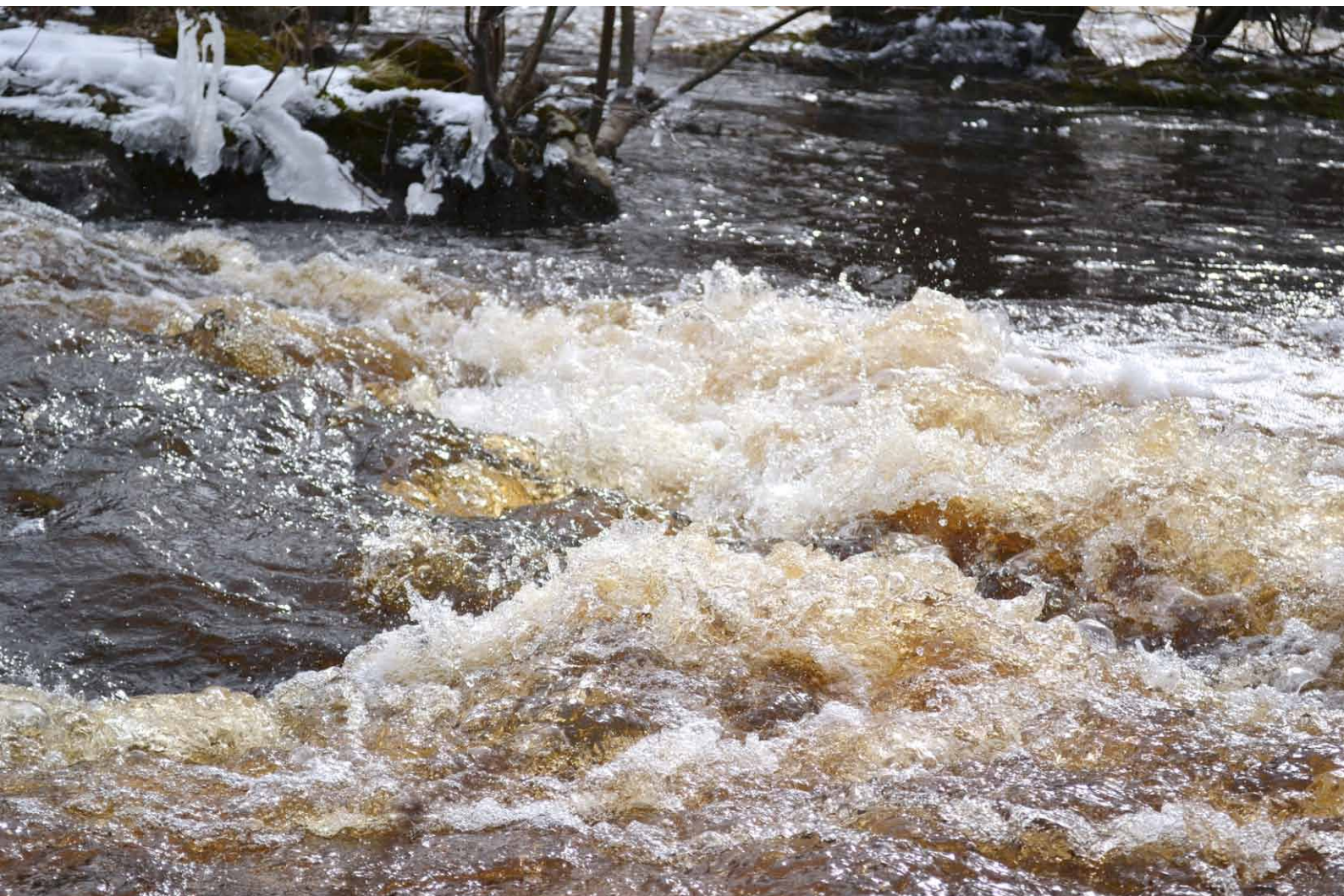
Runasjärvinen Pirkanmaa kuuluu lähes kokonaan Kokemäenjoen vesistöalueeseen, joka laskee Selkäme-
reen Kokemäenjoen kautta. Kokemäenjoen vesistöalue on maamme viidenneksi suurin vesistöalue, ja alueen
pinta-alasta n. 11 % on järviä. Kokemäenjoen vesistöalueella Pori ja Huittinen on vuonna 2011 nimetty merkittä-
viksi tulvariskialueiksi. Vammala on tunnistettu muuksi kuin merkittäväksi tulvariskialueeksi.

On mahdollista, että Poria tai Huittisia uhkaavassa vakavassa tulvatilanteessa yläpuolisen vesistöalueen jär-
viin joudutaan pidättämään vettä kokonaisvahinkojen pienentämiseksi. Tällaisten tilanteiden varalta on tärkeää
tietää, minkälaisia vahinkoja vedenpinnan nousu aiheuttaa järvien rannoilla.

Vesihuollon tulvariskitarkastelun tarkoituksena on antaa sekä vesihuollon toimijoille että pelastuslaitokselle
tietoa, joka helpottaa varautumista tulvatilanteita varten.

Pirkanmaan vesihuollon tulvariskien tarkastelu on osa suurempaa tulvariskien tarkastelun kokonaisuutta,
jossa kartoitetaan ihmisen terveydelle, ympäristölle, infrastruktuurille ja omaisuudelle aiheutuvia tulvariskejä.
Vesihuollon tulvariskejä on tarkasteltu vuosina 2013–2014, ja muiden tulvariskien tarkastelu tehdään vuosina
2014–2015. Työssä ovat olleet mukana Pirkanmaan ELY-keskuksessa Diar Isid, Kaija Joensuu, Ari Nygrén, Jo-
hanna Rinne ja Matti Vänskä.

Kuva: © JR



Sanasto

Aaltoiluvara on tulvakorkeuteen lisättävä, aallokon arvioituun nousukorkeuteen perustuva paikkakohtainen korkeuslisä. Tässä työssä järvien tulvakorkeuksien arvioinnissa on käytetty samaa aaltoiluvaraa kuin alimpiin rakentamiskorkeuksien määrittelyssä kyseisellä järvellä.

Asukasvastineluvulla (AVL) ilmaistaan puhdistamon jätevesikuormitusta käyttäen yksikkönä yhden henkilön keskimääräistä jätevesikuormitusta vuorokaudessa. Asukasvastineluvut raportissa on laskettu puhdistamolle tulevasta jätevedestä otetuista näytteistä viiden viime vuoden ajalta. Laskennassa on käytetty 90 %:n persenttiililaskentaa.

Korkeusjärjestelmä määrittelee sen vertauskorkeuden, josta kaikki muut korkeudet ilmoitetaan. Uusin järjestelmä on Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan suosittelema (JHS 163) N2000, jota käytetään tässä työssä. Sitä ennen käytettiin N60-korkeusjärjestelmää, jonka nollakohta on Helsingin keskimerenpinta vuonna 1960. Aiempia suomalaisia järjestelmiä ovat NN ja N43.

HW 1/1000 a on laskennallinen, keskimäärin kerran 1000 vuodessa esiintyvä tulvakorkeus.

Hätä-HW:llä tarkoitetaan padon tiiviin osan alimman yläpinnan korkeutta (purkautumiskynnysten korkeutta lukuun ottamatta). Hätylivedenkorkeuden ylittyminen voi aiheuttaa muutoksia patorakenteissa ja kasvattaa patorakenteen murtumistodennäköisyyttä.

Säännöstelyllä tarkoitetaan vesistön tai sen osan virtaamien ja sitä kautta vedenkorkeuksien keinotekoisista muuttamista pato- ja voimalaitosrakenteiden avulla.

Säännöstelyraja on säännöstelyluvassa määrätty alin tai ylin vedenkorkeus, jota ei normaalitilanteessa saa alittaa tai ylittää ilman lupaa.

Säännöstelyväli on säännöstelyluvan ala- ja ylärajan välinen vedenkorkeusero, jolla säännöstelyä saadaan suurimmillaan toteuttaa.

Takaiskuventtiilillä tarkoitetaan venttiiliä, jolla voidaan estää takaisinvirtaus putkessa. Jätevedenpumppaamoiden ylivuotoputkiin on joissain tapauksissa asennettu takaiskuventtiili, jotta tulvavesi ei pääse pumppaamoon.

Toistuvuusaika (tulvan todennäköisyys) tarkoittaa sen ajanjakson pituutta, mikä keskimäärin kuluu, ennen kuin tietyn suuruinen tai sitä suurempi tulva esiintyy uudelleen. Tulvat eivät kuitenkaan esiinny säännöllisesti. Esim. tilastollisesti kerran 250 vuodessa toistuva tulva (1/250 a) tarkoittaa, että tulva koetaan todennäköisesti neljä kertaa tuhannen vuoden aikana. Vuotuinen todennäköisyys tämän suuruisen tulvan esiintymiselle on 0,4 %. Harvinaisen suurena tulvana voidaan pitää tulvaa, jonka toistuvuusaika on kerran sadassa vuodessa (vuotuinen todennäköisyys 1 %). Erittäin harvinaisen tulvan toistuvuusaika on kerran 250... 1000 vuodessa (vuotuinen todennäköisyys 0,4...0,1 %).

Tulvakorkeudella tarkoitetaan tässä työssä vedenkorkeutta, jolla tulvatarkastelu on tehty kullakin järvellä. Tuo tarkastelukorkeus on joko kerran tuhannessa vuodessa toistuva tulva tai hätä-HW-arvo, johon on lisätty aaltoiluvara.

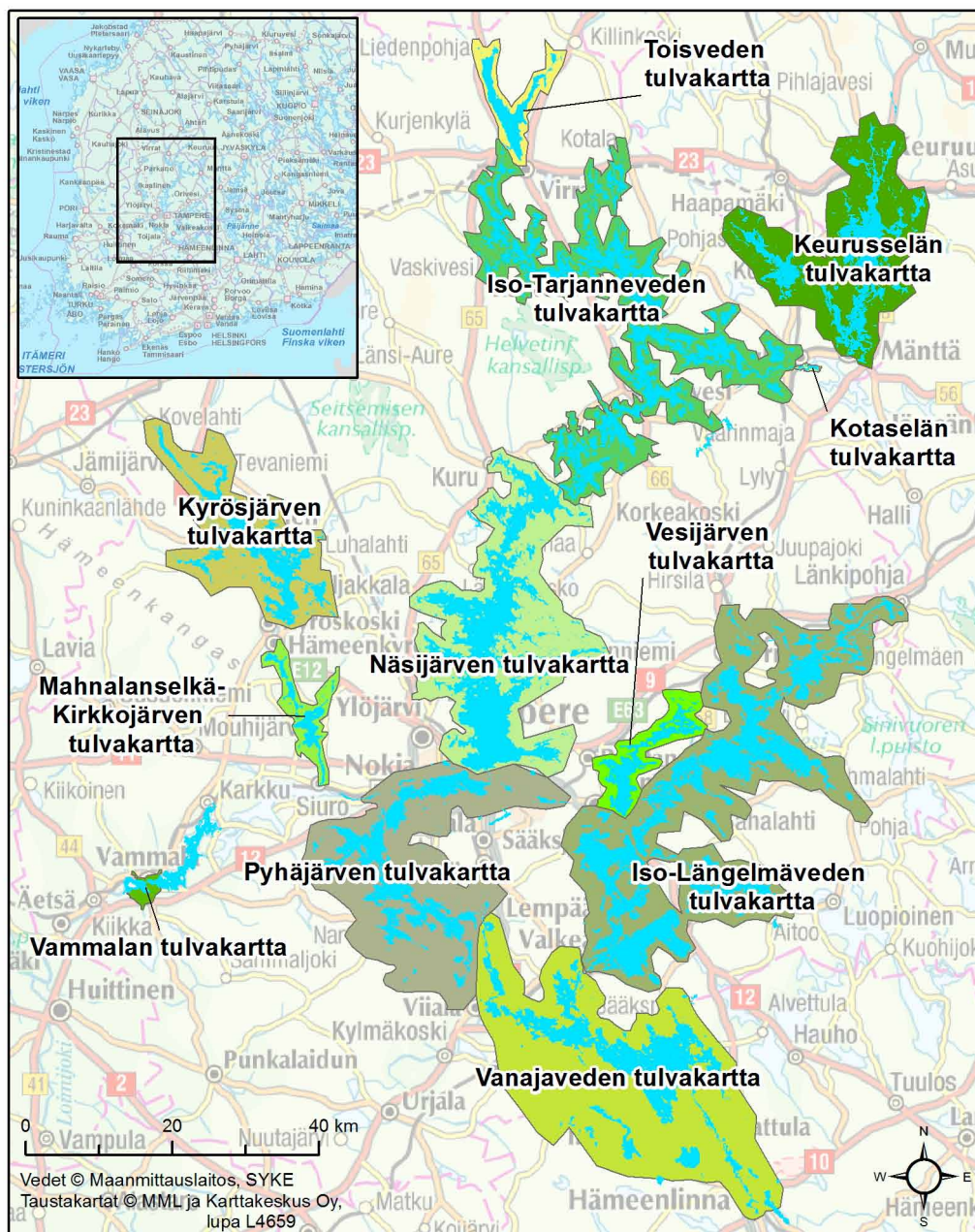
Tulvariskien alustavalla arvioinnilla (TURINA) tarkoitetaan toteutuneista tulvista sekä ilmaston ja vesiolojen kehittymisestä saatavissa olevien tietojen perusteella tehtävää arviota alueen tulvariskeistä. Arvioinnin perusteella on tunnistettu merkittävät tulvariskialueet.

Ylivuoto on tilanne, jolloin jätevedenpumppaamoon tulee enemmän vettä kuin sieltä poistuu. Ylimääräinen vesi poistuu pumppaamosta ylivuotoputken kautta yleensä ympäröivään maastoon. Kaikissa jätevedenpumppaamoissa ei ole ylivuotoputkea.

1 Tarkasteluperiaatteet

Tässä työssä on tarkasteltu vedenottamoiden, jätevedenpumppaamoiden ja jätevedenpuhdistamoiden tulvariskejä. Vedenottamoiden osalta on kartoitettu myös rantaimetyymistä ja siitä tehtyjä tutkimuksia. Työ on tehty yhteistyössä kuntien vesihuoltolaitosten ja vesiosuuskuntien kanssa.

Tarkastelu on tehty Pirkanmaan suurilla säännöstellyillä järvillä sekä niillä suurilla järvillä, joille on tehty arvio erittäin harvinaisesta eli arviolta kerran tuhatvuotessa tapahtuvasta tulvasta. Säännöstellyillä järvillä tarkastelu on tehty ns. hätä-HW-arvolla eli korkeimmalla säännöstely- tai patorakenteiden kestämillä vedenkorkeudella. Tulvakorkeuksiin ja hätä-HW-arvoihin on lisätty aaltoiluvara (25–45 cm). Aaltoiluvarat on katsottu järviakohtaisesti alimpien rakentamiskorkeuksien ohjeistuksesta. Kuvassa 1 on esitetty kartalla tarkastelussa mukana olleet järvet.



Kuva 1. Pirkanmaan vesihuollon tulvariskien tarkastelussa mukana olleet järvet ja niiden tulvakartoituksen rajaus.

Tarkastelussa käytetyt järvien tulvakorkeudet on esitetty taulukossa 1. Taulukossa on vertailun vuoksi esitetty myös järvien alimmat rakentamiskorkeudet, jotka on poimittu vuonna 2003 julkaistusta raportista Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Pirkanmaalla (Salonoja 2003). Taulukossa 2 esitetään korkeusjärjestelmien muuntoarvot Pirkanmaalla.

Taulukko 1. Vesihuollon tulvariskien tarkastelussa käytetyt järvien tulvakorkeudet sekä alimmat rakentamiskorkeudet.

Järvi	Paikka	Tulvakorkeus N2000+m	Arviointiperuste	Alin rakentamiskor- keus N2000+m
Iso-Längelmävesi	Koljonsele	86,22	Tulva-arvio	86,10
	Längelmävesi	86,22	Tulva-arvio	86,10
	Mallasvesi	86,22	Tulva-arvio	86,05
	Pälkänevesi	86,22	Tulva-arvio	86,04
	Roine	86,22	Tulva-arvio	86,00
Iso-Tarjannevesi	Palovesi-Jäminginselkä	98,64	Tulva-arvio	98,38-98,68
	Ruovesi-Tarjanne	99,15	Tulva-arvio	98,68-98,74
	Vaskivesi-Visuvesi	99,28	Tulva-arvio	98,65
Keurusselkä	Mänttä	107,67	Hätä-HW	108,02
Kotaselkä	Vilppula	100,07	Tulva-arvio	100,12
Kyrösjärvi	Kyröskoski	86,15	Tulva-arvio	85,98
Liekovesi	Vammala	58,92	Tulva-arvio	58,72
Mahnalanselkä-Kirkkojärvi	Siuronkoski	61,65	Hätä-HW	61,62
Näsijärvi	Tammerkoski ylä	97,53	Hätä-HW	96,71
Pyhäjärvi	Melo	79,05	Hätä-HW	78,57
	Näppilä	79,30	Muu*	78,57
Rautavesi	Vammala	59,12	Tulva-arvio	58,82
Toisvesi	Herraskoski	100,72	Tulva-arvio	100,45
Vanajavesi	Lempäälä ylä	81,20	Kanavarakenteiden perusteella	80,92
	Konho/Toijala	81,37	Muu*	80,91
	Lepaanvirta	81,53	Muu*	81,28
Vesijärvi	Vääksynjoki	88,19	Tulva-arvio	88,15

* Arviot Pyhäjärven Näppilän sekä Vanajaveden, Konhon ja Lepaanvirran osalta on tehty vedenkorkeushavaintojen perusteella. Arviot on selitetty tarkemmin ko. järvistä kertovissa kappaleissa.

Taulukko 2. Korkeusjärjestelmien väliset muuntoarvot senttimetreissä.

Järvi	Paikka	NN→N60 (cm)	N60→N2000 (cm)	NN→N2000 (cm)
Keurusselkä	Mänttä	24	31	55
Keurusselkä	Keuruu	26	32	58
Kotaselkä	Vilppula	25	32	57
Kyrösjärvi	Kyröskoski	26	33	59
Liekovesi	Hartolankoski	25	32	57
Längelmävesi	Kaivanto	20	30	50
Mahnalanselkä	Siuro	23	32	55
Mallasvesi	Valkeakoski	19	30	49
Näsijärvi	Tammerkoski	22	31	53
Palovesi	Murole ylä	25	33	58
Pyhäjärvi	Melo	23	32	55
Pälkänevesi	Pälkäne	19	29	48
Rautavesi	Vammala	25	32	57
Tarjanne	Ruovesi	26	33	59
Toisvesi	Herraskoski	29	36	65
Vanajavesi	Lempäälä	20	32	52

Vanajavesi	Toijala	18	30	48
Vanajavesi	Hämeenlinna	18	28	46
Vaskivesi	Virrat	29	35	64
Vesijärvi	Kangasala	21	30	51
Visuvesi	Visuvesi	28	34	62

Juupajoen, Kihniön, Parkanon ja Urjalan alueilla ei ole suuria säännösteltyjä järviä, eikä järville ole tehty HW 1/1000 a -arvioita. Näiden kuntien vesihuoltoa on tässä raportissa tarkasteltu vain vedenottamoiden mahdollisen rantaimetyymisen osalta. Punkalaitumen kunta on tehnyt pienimuotoisia tulvatarkasteluja Punkalaitumenjoella, ja on nähty tarvetta jatkaa tulvatarkasteluja. Punkalaitumenjoen tulva-arvioita ei ollut vielä käytettävissä tätä raporttia tehdessä. Pälkäneen kunnan alueella sijaitsevaa Kukkiaa ei ole tarkasteltu tässä työssä. Samoin Kulovesi on jätetty tarkastelematta, sillä sille, samoin kuin Kukkialle, ei ole tehty tulva-arviota. Mäntänkosken alapuolella sijaitsevan Melasjärven vedenkorkeuden havaintosarja on puutteellinen, joten järvelle ei ole voitu tehdä arviota kerran tuhannessa vuodessa toistuvalla tulvalla.

Reportissa esitetyt keskivedenkorkeudet on laskettu aikajaksolta 1983–2013, mikäli vedenkorkeushavaintoja on saatavilla kyseisiltä vuosilta. Kaikki korkeudet on esitetty N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tarkastelluista järvistä tehtiin tulvakartat, jotka löytyvät liitteestä 1. Kartat löytyvät myös internetistä sivulta tulvakartat.ymparisto.fi.

Vedenottamot

Pohjavedenottamoille tehtiin esitarkastelu mahdollisten tulvariski- tai rantaimetyymiskohteiden löytämiseksi. Tarkastelun suoritti Matti Vänskä Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Rantaimetyymistä selvitettiin vesihuoltolaitoksille ja vesiosuuskunnille suunnatulla kyselyllä niillä pohjavedenottamoilla, joilla esitarkastelun mukaan arvioitiin rantaimetyymisen olevan mahdollista. Kyselyssä selvitettiin, onko pohjavedenottamolla havaittu tai tutkittu rantaimetyymistä.

Tarkempi tulvariskien tarkastelu tehtiin vain esitarkastelussa valituille vedenottamoille, jotka sijaitsevat lähellä Pirkanmaan suuria säännösteltyjä järviä tai niitä suuria järviä, joille on tehty arvio erittäin harvinaisesta tulvas- ta. Tulvariskien selvittämiseksi pohjavedenottamoilta selvitettiin kaivojen sijainti ja kannen korkeustiedot. Myös maanpinnan korkeus kaivoilla selvitettiin. Vesihuoltolaitoksille lähetetty vedenottamokysely on liitteenä 2.

Tulvavesien pääsy vedenottamoiden kaivojen suojarakenteisiin tai itse kaivoihin voi aiheuttaa raakaveden laadun pilaantumisen tai pahimmillaan pysäyttää ottamoiden toiminnan, jos esimerkiksi pumppaamon sähkölaitteet pääsevät kastumaan. Pohjaveden mikrobiologisen saastumisen riski kasvaa, jos pohjaveden pinta nousee poikkeuksellisen korkealle ja veden suotautumisaika lyhenee. Tulvariskien pienentämiseksi kaivojen maanpäällisten rakenteiden on ulotuttava riittävän korkealle ja kaivoa ympäröivä maa tulisi luiskata.

Pintavedenottamoilla tarkasteltiin tulvariskiä selvittämällä vedenottamorakennusten ja raakavesipumppaamon etukaivon kannen korkeuksia.

Jätevedenpumppaamot

Tulvaveden pääsy jätevedenpumppaamoon saattaa aiheuttaa pumppaamon tulvimisen ylivuodon kautta ympäristöön, jolloin riskejä voi aiheutua mm. pohjavesille, luonnolle ja vedenottamoille. Jos pintavedet päätyvät jätevedenpuhdistamolle, voi puhdistamon puhdistuskapasiteetti ylittyä, mikä voi johtaa ohijuoksutuksiin jätevedenpuhdistamolla. Tuolloin purkuvesistä altistuu kerralla suurelle ravinne- ja mikrobikuormitukselle.

Jätevedenpumppaamoiden osalta kerättiin pumppaamoiden kansien sekä ylijuuksuputkien lähtöpään korkeuksia. Mikäli tiedossa oli vain kannen korkeus, arvioitiin, että ylijuuksuputki on korkeintaan kaksi metriä kantta alempana. Jotkin vesihuoltolaitokset (esim. Ruoveden kunnan vesihuoltolaitos) tekivät jätevedenpumppaamoille tarkemman tarkastelun, jossa selvitettiin myös pumppaamon etukaivon ylivuotoputken lähdön korkeus. Mikäli etukaivon ylivuoto on matalammalla kuin pumppaamon, aiheutuu tulvariski pumppaamolle jo matalammalla

vedenkorkeudella. Joitakin tulvariskipumppaamoita voi puuttua riskipumppaamoiden luetteloista, sillä etukaivojen ylivuotojen korkeuksia ei selvitetty systemaattisesti. Tulvariskin suuruuden tarkentamiseksi kerättiin tiedot jätevedenpumppaamoiden pumppujen tehoista sekä mahdollisista takaiskuventtiileistä ylijouksuputkissa. Jätevedenpumppaamot luokiteltiin tehotietojen perusteella kolmeen luokkaan. Luokittelu on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Jätevedenpumppaamoiden teholuokittelu.

Pumppujen teho P	Teholuokka	Kuvaus
Ei tietoa	0	Ei tietoa
$P \leq 2 * 2,5 \text{ kW}$	1	Pieni
$2 * 2,5 < P < 2 * 10 \text{ kW}$	2	Keskikokoinen
$P \geq 2 * 10 \text{ kW}$	3	Suuri

Vesiosuuskuntien jätevedenpumppaamoiden tulvariskit on tarkasteltu vain Ikaalisten, Pirkkalan ja Valkeakosken osalta. Pirkkalassa ja Valkeakoskella tulvariskit tarkasteltiin pelkkien sijaintitietojen avulla, Ikaalisista saatiin myös vesiosuuskuntien jätevedenpumppaamoiden korkeustietoja. Kuntien olisi tulevaisuudessa hyvä selvittää yhteistyössä vesiosuuskuntien kanssa osuuskuntien runkopumppaamoiden tulvariskit.

Jätevedenpuhdistamot

Jätevedenpuhdistamoista on pääsääntöisesti tarkasteltu kunnalliset jätevedenpuhdistamot, joiden asukasvastineluku on yli 100. Kunnat hoitavat itse tuota pienempien jätevedenpuhdistamoiden valvonnan, ja olisi hyvä, että kunnat tarkastelisivat myös näiden pienempien puhdistamoiden tulvariskit.

Jätevedenpuhdistamoilta on selvitetty se korkeus, jolla pintavesi pääsisi tunkeutumaan puhdistusprosessiin purkuputkien tai tulopumppaamon ylivuotoputken kautta. Epävarmuutta jätevedenpuhdistamoiden tulvariskitarkastelussa aiheuttavat eri tarkkuudella saadut tiedot. Joidenkin puhdistamoiden kohdalla kunnat ovat selvittäneet tarkkaan, millä korkeudella tulvavesi pääsisi tunkeutumaan puhdistusprosessiin tulopumppaamon ylivuodon tai jälkiselkeytysaltaan reunan korkeudella. Joillakin puhdistamoilla on tiedossa purkuputken lähdön korkeus, mutta ei tarkempaa tietoa siitä, millä korkeudella tulvavesi pääsisi purkuputken kautta puhdistusprosessiin eli esimerkiksi jälkiselkeytysaltaaseen.

Kuva: © DI



2 Vesihuollon tulvariskien tarkastelu

2.1 Yhteenveto vesihuollon tulvariskeistä

Pirkanmaalla on tarkastelun mukaan tulvariskissä kaksi pintavedenottamoa ja yhdeksän pohjavedenottamoa. Tulvariskissä on myös yhdeksän jätevedenpuhdistamoa sekä yli 250 kunnallista jätevedenpumppaamoa. Vesihuollon tulvariskikohteet on esitetty taulukoissa 4, 5, 6 ja 7.

Yksityiskohtaiset vesihuollon tulvariskit on kuvattu järviakohtaisesti kappaleissa 2.2 – 2.13.

Taulukko 4. Tulvariskissä olevat pohjavedenottamot järvittäin.

Järvi	Vesihuoltolaitos	Vedenottamo	Vedenottomäärä v. 2012 / m ³	Tulvariski
Iso-Längelmävesi	Eräjärven Seudun vesiosuuskunta, Orivesi	Hirtolahti	30 484	Tulvavesi nousee yli maanpinnan, mutta ei kaivon kanteen saakka.
Iso-Tarjannevesi	Ruoveden vesihuoltolaitos	Visuveden Käpykangas	10 873	Erotus maanpintaan yli 0,5 m. Rantaimeytyminen luultavasti lisääntyisi.
		Ruhala	11 190	Erotus maanpintaan yli metrin, eli tulva ei ylettyisi kaivolle, mutta rantaimeytyminen voisi lisääntyä.
Kyrösjärvi	Ikaalisten Vesi Oy	Heinistö	550	Tulva nousisi n. 80 cm:n päähän kaivon kannesta. Lähellä tulvivia jätevedenpumppaamoita.
	Kyröskosken Vesihuolto Oy	Enonlähde	694 367	Tulva nousisi n. 15 cm:n päähän kaivon kannesta.
	Ylöjärven Vesi	Vilpee	80 300	Tulvavesi ylittää 80 cm:llä kaivon kannen.
Pyhäjärvi	Nokian Vesi Oy	Maatiala	1 449 906	Tulvavesi on n. 20 cm alempana kuin maanpinta kaivolla, mutta rantaimeytyminen luultavasti lisääntyisi.
Vanajavesi	Lempäälän Vesi	Lempainen	136 925	Tulvavesi on n. 20 cm alempana kuin maanpinta kaivolla, mutta rantaimeytyminen luultavasti lisääntyisi.
Vesijärvi	Kangasalan Vesi	Riku	834 890	Erotus maanpintaan yli 2 m, eli tulva ei ylettyisi kaivolle, mutta rantaimeytyminen voisi lisääntyä.

Taulukko 5. Tulvariskissä olevat pintavedenottamot järvittäin.

Järvi	Vesihuoltolaitos	Vedenottamo	Vedenottomäärä v. 2012 / m ³	Tulvariski
Näsijärvi	Tampereen Vesi	Polso	40 456	Maanpinta rakennuksen vieressä on vain muutamia kymmeniä senttejä tulvakorkeutta ylempänä. Mikäli vedenpinta nousisi laitokseen asti, voisi se sekoittua puhdistettuun juomaveteen.
Iso-Längelmävesi	Valkeakosken vesihuoltolaitos	Tyrynlahti	3 108 969	Tulvavesi pääsisi raakavesipumppaamon etukaivoon. Lisäksi raakaveden laatua voisivat huonontaa Tyrynlahden rannan tulvivat jätevedenpumppaamo

Taulukko 6. Pirkanmaan tulvariskissä olevat jätevedenpuhdistamot järvittäin.

Järvi	Tulvariskipuhdistamo	Virtaama v. 2011, m³/d	Tulvariski
Iso-Längelmävesi	Pohjan jvp (Kangasala)	15	Tulva voisi päästä puhdistamoprosessiin ylivuotokaivon kautta (n. 40 cm tulvakorkeutta alempana)
	Tommolan jvp (Pälkäne)	618	Puhdistamon purkuputken lähtö n. 1,5 m tulvakorkeutta alempana
Iso-Tarjannevesi	Visuveden jvp (Ruovesi)	139	Tulopumppaamon ylivuodon korkeus n. 1,6 m tulvakorkeutta alempana
Kyrösjärvi	Ikaalisten keskus-jvp	1 200	Puhdistamon ylivuotoputken korkeus n. 1,7 m tulvakorkeutta alempana
	Luhalahden jvp (Ikaalinen)	17	Puhdistamon purkuputken lähdön korkeus n. 3 m tulvakorkeutta alempana
	Tevaniemen jvp (Ikaalinen)	37	Puhdistamon purkuputken lähdön korkeus n. 2,5 m tulvakorkeutta alempana
Näsijärvi	Kämmenniemen jvp (Tampere)	176	Ylivuodon pinta lähes 20 cm tulvakorkeutta alempana
Pyhäjärvi	Viinikanlahden jvp (Tampere)	55 925	Tulopumppaamon ylivuodon korkeus n. 1,2 m tulvakorkeutta alempana
Vanajavesi	Valkeakosken jvp	7 369	Tulvavesi pääsisi tulvimaan jälkiselkeyttiin

Olisi hyvä, että kunnat tarkastelisivat tulvariskit niiltä jätevedenpuhdistamoilta, joiden asukasvastineluku (AVL) on alle sata.

Taulukko 7. Pirkanmaan kunnallisten tulvariskipumppaamojen lukumäärä järvittäin.

Järvi	Tulvariskipumppaamot / kpl
Iso-Längelmävesi	48
Iso-Tarjannevesi	25
Keuruselkä	25
Kotaselkä	1
Kyrösjärvi	22
Mahnalanselkä	4
Näsijärvi	40
Pyhäjärvi	46
Rautavesi ja Liekovesi	19
Toisvesi	3
Vanajavesi	29
Vesijärvi	1
Yhteensä	263

2.2 Iso-Längelmävesi: Koljonseleä, Längelmävesi, Mallasvesi, Pälkänevesi, Roine

Iso-Längelmävesi on monialtainen tasapintainen suurjärvi Kokemäen vesistöalueen itälaidalla. Tässä työssä tulvatarkastelua ei ole tehty Iso-Längelmäveden Hauhon reitin järville, jotka sijaitsevat pääasiassa Hämeen ELY-keskuksen alueella. Oriveden keskustan tienoon Oriselkä ja Kirkkolahti on tarkasteltu samalla vedenkorkeudella kuin Iso-Längelmävesi.

Iso-Längelmäveden koillisin allas on Koljonseleä, joka laskee Rönnsalmen, Kuoresalmen ja Välikönsalmen kautta Längelmävedeen. Längelmävesi on yhteydessä Roineeseen Kaivannon kanavan kautta. Roine laskee Mallasvedeen väljien salmien kautta Hausalon saaren länsipuolella ja Pälkänevesi puolestaan Kostianvirtaa pitkin.

Valkeakosken voimalaitoksen rakenteet mahdollistaisivat Mallasveden säännöstelyn, mutta voimassa olevan luvan mukaan Mallasveden juoksutus tulee hoitaa järven luontaista purkautumiskäyrää mukaellen. Juoksutuksen pienentäminen on mahdollista, jos Mallasveden korkeus uhkaa alittaa N2000 + 84,13 m. Mallasveden keskivedenkorkeus vuosina 1983–2013 on N2000 + 84,42 m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Iso-Längelmävedellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella, johon on lisätty 30 cm aaltoiluvara.

Tarkastelukorkeus koko Iso-Längelmävedellä on

N2000 + 86,22 m,

joka on 1,8 m keskivedenkorkeutta ylempänä

Yhteenveto riskeistä

Iso-Längelmäveden tulvakorkeus saattaisi huonontaa raakaveden laatua Hirtolahden pohjavedenottamolla Orivedellä sekä Tyrynlahden pintavedenottamolla Valkeakoskella. Tyrynlahden pintavedenottamolla tulvavesi pääsisi raakavesipumppaamon etukaivoon. Lisäksi raakaveden laatua voisivat huonontaa Tyrynlahden rannan tulvivat jätevedenpumppaamot. Iso-Längelmäveden tulva voisi aiheuttaa ongelmia n. 50 jätevedenpumppaamolla ja haittaisi jätevedenpuhdistusprosessia Tommolan jätevedenpuhdistamolla (AVL 4 200) Pälkäneellä sekä Pohjan jätevedenpuhdistamolla (AVL 70) Kangasalla.

Pohjavedenottamot

Kangasalan Veden Raikun vedenottamo sijaitsee Roineen valuma-alueella. Vedenottamon kaivojen kannet ovat yli 20 metriä tulvakorkeutta korkeammalla.

Oriveden kaupungin vesihuoltolaitoksen Naarajoen varalla oleva vedenottamo sijaitsee Oriveden keskustan tuntumassa Kirkkolahden rannalla. Kirkkolahti on Oriselän kautta yhteydessä Längelmävedeen, ja tulvakorkeudella Kirkkolahden vedenpinta nousisi Längelmäveden tasolle. Naarajoen vedenottokaivon kannen korkeus on N2000 + 89,55 m eli yli kolme metriä tarkasteltua tulvakorkeutta korkeammalla. Maanpinnan korkeus on N2000 + 88,87 m. Tulvavesi ei pääse vedenottokaivoon, eikä luultavasti aiheuta rantameytymistä vedenottamolla.

Eräjärven seudun vesiosuuskunnan Hirtolahden vedenottamo sijaitsee **Oriveden** kaupungin alueella Längelmäveden Hirttopohjan rannalla. Vedenottokaivon kohdalla maanpinnan korkeus on N2000 + 85,98 m eli alle tarkastellun tulvakorkeuden, joten tulva peittäisi maan kaivon kohdalla. Kaivon kannen korkeus N2000 + 87,03 m, joten tulvavesi ei pääsisi kaivoon kannen kautta. Pohjaveden pinta on mittausten mukaan usein alle 85 metrissä, joten tulvatilanteessa pintaveden imeytyminen pohjaveteen saattaa huonontaa raakaveden laatua. Vedenottamolla on mahdollisuus veden desinfiointiin. Eräjärven seudun vesiosuuskunnalla on 630 asiakasta.

Pintavedenottamot

Kangasalan Vedellä on Sahalahdella pintavedenottamo varavesilähteenä. Maanpinta pintavedenottamolla on yli N2000 + 88 m, joten ottamolla ei ole tulvariskiä.

Valkeakosken vesihuoltolaitos toimittaa vettä Tyrynlahden pintavedenottamolta Valkeakoskelle, sekä Lempeälään ja Vesilahdelle. Valkeakoskelta on myös varayhteys Akaaseen ja Kylmäkoskelle. Raakavesipumppaamon etukaivon kannen korkeus on N2000 + 85,79 m, joten tulvavesi voi heikentää raakaveden laatua tulviesaan pumppaamoon. Vedenottamon imusihti on Tyrynlahdella noin 250 metrin päässä rannasta, 3–4 metrin syvyydellä. Tarkastellulla tulvakorkeudella kuusi jätevedenpumppaamoa Tyrynlahden rannalla (Kuusitiellä, Viljontielle, Rossintiellä ja Aattotiellä) tulvii heikentäen mahdollisesti raakaveden hygieenistä laatua. Tyrynlahden

vesiaseman lietealtaan reunan korkeus on N2000 + 85,36 m, joten tulvavesi voi päästä myös lietealtaaseen. Valkeakoskella suunnitellaan Tyrynlahden pintavedenottamon saneerausta tai uuden vedenottamon rakentamista.

Jätevedenpumppaamot

Kangasalan Veden jätevedenpumppaamoista neljä on tulvariskissä Längelmäveden tulviessa ja kaksi Roineen tulviessa. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 8 sekä liitteen 1 karttasivulla 23. Jätevedenpumppaamoissa ei ole takaiskuventtiilejä.

Taulukko 8. Kangasalan Veden tulvariskipumppaamoiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen koot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Järvi
Tiemuseo JVP-93	84,91	2 * 2,15 kW	Längelmävesi
Masonlahti JVP-420	85,05	2 * 7,5 kW	Längelmävesi
Kaivanto JVP-92	85,33	2 * 4,4 kW	Längelmävesi
Kisaranta JVP-91	85,75	2 * 10 kW	Längelmävesi
Tiihala JVP-65	85,31	tuotto n. 12 m ³ /h	Roine
Herttuala JVP-61	85,78	2 * 7,5 kW	Roine

Oriveden vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista 11 on tulvariskissä Längelmäveden tulviessa. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 9 sekä liitteen 1 karttasivuilla 20, 21 ja 22*. Ainakin Naarajoen ja Teerijoen pumppaamoiden ylivuodoissa on takaiskuventtiili, joka estää tulvaveden pääsyn pumppaamoon. Eräjärven ja Oriveden välille ollaan alkamassa suunnitella siirtoviemäriä. Suunnittelussa on syytä ottaa huomioon Längelmäveden aiheuttama tulvariski.

(*Rajalahden pumppaamon ylivuodon korkeus on epävarma)

Taulukko 9. Oriveden vesihuoltolaitoksen tulvariskissä olevien jätevedenpumppaamojen ylivuotojen korkeudet ja pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Lisätietoja	Pumppujen teho
Rajalahti	84,34 ?	Ylivuotoputkesta epävarmuutta, ei takaiskuventtiiliä?	2 * 9,4 kW
Naarajoki	84,45	Ylivuodossa takaiskuventtiili	2 * 7,5 kW
Naulatehdas	84,54	Ei takaiskuventtiiliä	2 * 3 kW
Rönni	84,69	Ylivuotoputki tulpattu Kansi 86,24	2 * 4 kW
Venehjoki	84,77	Ylivuodossa takaiskuventtiili	2 * 3 kW
Teerijoki	85,18	Ylivuodossa takaiskuventtiili	2 * 3,7 kW
Kiviniemi	85,61	Ylivuodossa takaiskuventtiili	2 * 20 kW
Karppi	85,75	Ei takaiskuventtiiliä	2 * 5,9 kW
Purnu	Kansi 85,88 Ei ylivuotoa		2 * 7,5 kW
Hieta	85,90	Ei takaiskuventtiiliä	2 * 5,9 kW
Kössinniemi	Kansi 86,17 Ei ylivuotoa		2 * 1,7 kW

Pälkäneen kunnan vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista kahdeksan on karttatarkastelun perusteella tulvariskissä. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 10. Pumppaamoiden tarkkoja sijainti- ja korkeustietoja ei tiedetä, joten pumppaamoita ei ole esitetty kartalla. Tulvariskien tarkentamiseksi Pälkäneen kunnan tulisi kerätä nämä tiedot tulvariskipumppaamoilta.

Taulukko 10. Pälkäneen kunnan vesihuoltolaitoksen tulvariskipumppaamojen pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Pumppujen teho	Järvi
"Pajatie"	2 * 7 kw	Mallasvesi
"Tiilenteekijänkuja"	2 * 4 kw	Mallasvesi
"Timpurinkuja"	2 * 7 kw	Mallasvesi
Hetanholma	2 * 4,5 kw	Mallasvesi
Häylänoja	1 * 4 kw + 1 * 3 kw	Pälkänevesi
Jokiranta	2 * 7,5 kw	Mallasvesi
Kantokylä	2 * 7 kw	Mallasvesi
Mällinoja	2 * 7 kw	Mallasvesi

Valkeakosken vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista 23:lle voisi aiheutua ongelmia Mallasveden tulvissa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 11 sekä liitteen 1 karttasivuilla 29 ja 31. Tulvakartalla ei näy Hakalantie 1:n jätevedenpumppaamoa, sillä sen koordinaattitiedot puuttuivat. Kuuden pumppaamon ylivuodon korkeus on tiedossa. Tulvariskiarvion tarkentamiseksi olisi hyvä mitata muidenkin tulvariskipumppaamoiden ylivuotojen korkeudet. Pumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 11. Valkeakosken vesihuoltolaitoksen tulvariskipumppaamoiden kansion ja ylivuotojen korkeuksia. Pumppaamot, joiden kokoa ei ole mainittu, ovat pääsääntöisesti pieniä eli noin 1 kW:n kokoluokkaa.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Rossintie 20	84,19		
Pohjankorpi	85,40		2 * 22 kW, 1 * 15 kW
Apian näyttämö	85,46		
Hakalantie 6, JVP 12	85,77	84,72	2 * 1,65 kW
Vierasvenesatama	86,52	84,93	
Hakalantie 1 (ei kartalla)	Etukaivo 85,65	Pumppaamo 84,20	2 * 2,2 kW
Kanavakuja	85,77		2 * 11 kW
Apian urheilukenttä	85,95		
Leirintäalue	86,06		2 * 3,2 kW
Aattotie 2	86,12		
Alakatu 1	86,22		
Jussintie 69	86,30		
Jokistenpolku, JVP 19	86,48	85,11	2 * 2,2 kW
Viljontie 16	86,61		
Apian uimala	86,85		
Aattotie 18	86,95		
Sointula, puutarha	86,97		2 * 7,5 kW, 1 * 15 kW
Kuusitie 12	87,05		
Rantatie	87,15	85,21	2 * 2,3 kW
Salmentie 18	87,35		
Viljontie 14	87,46		
Kirjaskatu	87,71		2 * 2,9 kW
Kaaritie	87,74	86,09	2 * 2,5 kW

Karttatarkastelun perusteella Mallasveden tulviminen voi aiheuttaa ongelmia myös taulukossa 12 sekä liitteen 1 karttasivuilla 29 ja 31 esitetyille Valkeakoskella sijaitseville vesiosuuskuntien jätevedenpumppaamoille. Vesiosuuskuntien olisi hyvä olla tietoisia tulvariskistä ja selvittää pumppaamoiden korkeustiedot, mikäli ne eivät ole tiedossa.

Taulukko 12. Mallasveden valuma-alueen vesiosuuskuntien tulvariskipumppaamot Valkeakoskella.

Jätevedenpumppaamo	Vesiosuuskunta
Kiviniementie 10:47	
Kiviniementie 18:27	
Pälkäneentie 25:0	
Rantalantie 2:10	
Rantalantie 2:14	
Toponmäentie 1:198	Toponmäentien Vesi-yhtymä
Ukkosentie 1:51	Ukkosentien vesihuolto-osuuskunta

Jätevedenpuhdistamot

Kangasalan Veden jätevedet johdetaan suurelta osin Tampereelle puhdistettaviksi. Sahalahdella on Sahalahden Esikäsittelylaitos Oy, jossa esikäsitteltävä jätevesi johdetaan myös Tampereelle. Esikäsittelylaitos sijaitsee Kangasalan kunnan arvion mukaan niin korkealla, että tulvariskiä ei ole.

Kangasalla Kuhmalahden alueella on toiminnassa Kuhmalahden vesilaitoksen kirkonkylän sekä Pohjan taajaman jätevedenpuhdistamot. Kuhmalahden kirkonkylän jätevedenpuhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan Längelmäveteen. Purkuputki on koko matkaltaan tulvakorkeuden yläpuolella, joten tulvavesi ei pääse nousemaan puhdistamolle purkuputken kautta.

Pohjan jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan putkessa Kuhmajärvestä laskevaan avo-ojaan, joka laskee Tervaniemenlahteen ja edelleen Längelmäveteen. Tulva voisi päästä puhdistamoprosessiin ylivuotokaivon kautta korkeudella N2000 + 85,84 m. Puhdistamon purkuputkessa on takaiskuventtiili, joten tulvavesi ei pääse sitä kautta nousemaan puhdistamolle, mutta tulva saattaa haitata puhdistetun jäteveden purkua. Pohjan taajaman viemäriverkostoon on liittynyt noin 40 kiinteistöä, ja puhdistamon asukasvastineluku on 70.

Oriveden vesihuoltolaitoksen Tähtiniemen jätevedenpuhdistamon purkuputken lähtöpään korkeus on yli N2000+ 88 m, joten puhdistusprosessille ei aiheudu tulvariskiä. Jatkossa myös Eräjärven puhdistamon jätevedet ollaan johtamassa Tähtiniemen jätevedenpuhdistamolle.

Orivedellä sijaitsevan Kurssikeskus Päiväkummun puhdistamo on toiminnassa vain osan vuotta, mutta suurimmillaan kuormitus ylittää asukasvastineluvulla mitattuna selvästi sadan. Eräslahden rannalla sijaitsevan puhdistamon ylivuodon korkeus sekä altaan pinnan korkeus, jolta puhdistettu jätevesi lähtee purkuputkeen, on 88,13 m. Korkeusjärjestelmästä ei ole tarkkaa tietoa, mutta joka tapauksessa korkeus on selvästi tulvakorkeuden yläpuolella, joten puhdistamolla ei ole tulvariskiä.

Pälkäneen kunnan vesilaitoksen Tommolän jätevedenpuhdistamon laajennus ja saneeraus on valmistumassa vuonna 2014. Jätevedenpuhdistamo sijaitsee Mallasveden rannassa. Puhdistamon purkuputki lähtee kaivosta korkeudella N2000 + 84,69 m, eli n. 1,5 m tulvakorkeutta alempana. Tulvavesi pääsisi siis luultavimmin puhdistamoprosessiin purkuputken kautta. Tommolän puhdistamon asukasvastineluku on ollut ennen laajennusta noin 4 200. Aitoon ja Sappeen jätevedet aletaan johtaa Pälkäneen Tommolän puhdistamolle laajennuksen valmistuttua, jolloin Tommolän asukasvastineluku kasvaa sadalla.

Pälkäneen kunnassa sijaitsevat myös Rautajärven jätevedenpuhdistamo, joka purkaa puhdistetut jätevedet Rautajärveen sekä Luopioisten puhdistamo Kukian rannalla. Kukiaa ja siihen yhteydessä olevaa Rautajärveä ei ole tarkasteltu tässä selvityksessä.

2.3 Iso-Tarjannevesi: Vaskivesi–Visuvesi, Ruovesi–Tarjanne ja Palovesi–Jäminginselkä

Vaskivesi–Visuvesi, Ruovesi–Tarjanne sekä Palovesi–Jäminginselkä muodostavat yhdessä Iso-Tarjanneveden, joka on säännöstelemätön suurjärvi. Vaskivesi–Visuvesi sijaitsee Virtain ja Ruoveden kuntien alueella ja laskee Kaivoskannan kanavan ja Pusunvuolteen kautta Tarjanneveteen. Tarjanne virtaa Ruoveteen pääosin Salonsaaren länsipuolitse Syvinkisalmen kautta. Ruoveteen laskee myös Keuruun reitti idästä. Kautunvuolteen ja Kautun

kanavan kautta Ruovesi laskee Jäminginselälle ja Paloveteen. Palovesi rajoittuu etelässä Muroleen kanavaan. Alueen merkittävimmät asutuskeskukset ovat Virrat, Visuvesi, Vilppula ja Ruovesi.

Paloveden keskivedenkorkeus Muroleen yläpuolelta mitattuna on vuosina 1983–2013 $N2000 + 96,41$ m. Keskivedenkorkeus Visuvedellä vuosina 1983–2013 on $N2000 + 96,44$ m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Iso-Tarjannevedellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella, johon on lisätty 30 cm aaltoiluvara.

Tarkastelukorkeus Vaskivedellä ja Visuvedellä on **$N2000 + 99,28$ m.**

Tarkastelukorkeus Ruovedellä ja Tarjanteella on **$N2000 + 99,15$ m.**

Tarkastelukorkeus Palovedellä ja Jäminginselällä on **$N2000 + 98,64$ m.**

Yhteenvedo riskeistä

Ruoveden Visuveden Käpykankaan pohjavedenottamolla saattaa tulvatilanteessa tapahtua rantaimetymistä. Sama voisi olla mahdollista Ruhalan ottamolla. Iso-Tarjanneveden tulva voisi aiheuttaa ongelmia 25 jätevedenpumppaamolla sekä haitata vakavasti jätevedenpuhdistusprosessia Visuveden puhdistamolla.

Pohjavedenottamot

Ruoveden kunnan Visuveden pohjavedenottamo sijaitsee Visuveden rannassa Käpykankaalla. Maanpinnan korkeus kuilukaivon kohdalla on $N2000 + 99,90$ m eli yli puoli metriä tarkastelukorkeutta ylempänä, joten tulvavesi ei pääsisi kaivolle. Vedenottamolla on kuitenkin joskus havaittu rantaimetymistä tulva-aikaan. On siten mahdollista, että rantaimetymistä tapahtuisi, mikäli Visuvesi nousisi tulvakorkeuksiin.

Ruoveden kunnan Ruhalan pohjavedenottamo sijaitsee Kautun kanavan itäpuolella Ruoveden rannalla. Maanpinnan korkeus kuilukaivon kohdalla on $N2000 + 100,37$ m eli yli metrin tarkastelukorkeutta ylempänä, joten tulvavesi ei pääsisi kaivolle. Vedenottamolla ei ole tutkittu eikä havaittu rantaimetymistä, mutta Ruoveden tulviessa rantaimetymistä saattaisi tapahtua. Kautunvuolteen jätevedenpumppaamo, joka on tulvariskissä (kannen korkeus $N2000 + 99,23$ m) sijaitsee n. 400 metrin päässä Ruhalan pohjavedenottamosta.

Ruovedellä, Kautunvuolteen pohjoispuolella sijaitsee Osuuskunta Vesijaon Kautun vedenottamo. Maanpinnan korkeus vedenottamon kohdalla on $N2000 + 104,33$ m, joten vedenottamolle ei aiheudu tulvariskiä Ruoveden tulviessa. Osuuskunta Vesijaon Kirkonkylän ottamo sijaitsee lähempänä Ruoveden keskustaa. Maanpinnan korkeus ottamon kaivon kohdalla on $N2000 + 103,03$ m, joten ottamo ei ole tulvariskissä.

Pintavedenottamot

Alueella ei ole tiedossa kunnallisia pintavedenottamoita, joille Iso-Tarjannevesi voisi tulviessaan aiheuttaa riskejä.

Jätevedenpumppaamot

Mänttä-Vilppulan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpumppaamoista kuudelle voi aiheutua ongelmia Ruoveden tulviessa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 13 sekä liitteen 1 karttasivuilla 7 ja 8. Pumppaamoista on tiedossa kansien korkeudet. Pumppaamoiden ylivuotojen korkeudet olisi syytä selvittää tulvariski-arvi-
on tarkentamiseksi. Ei ole tiedossa, onko ylivuotoputkissa takaiskuventtiileitä.

Taulukko 13. Mänttä-Vilppulan kunnan tulvariskipumppaamot ja niiden kansien korkeudet Vilppulan alueella Ruoveden tulviessa korkeudelle N2000 + 99,15 m.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m
Vilppulan sataman saunan pumppaamo	98,97
Mikkolan pumppaamo	99,52
Uimalan pumppaamo	99,83
Vilppulan puhdistamon pumppaamo	100,09
Kotiniemen pumppaamo	100,10
Vilppulan pääpumppaamo	100,32

Ruoveden kunnan vesilaitoksen jätevedenpumppaamoista 15:lle voisi aiheutua ongelmia Visuveden, Tarjanneen, Ruoveden tai Jäminginselän tulviessa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 14 sekä liitteen 1 karttasivuilla 3, 9 ja 10. Pumppaamoista on tiedossa kansien sekä ylivuotojen korkeudet. Korkeustietojen perusteella on tarkasteltu, onko alin ylivuotokohta etukaivon vai pumppaamon ylivuoto, ja tulvatarkastelu on tehty tuolla alimmalla ylivuotokorkeudella. Ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 14. Ruoveden tulvariskipumppaamot ja niiden kansien ja ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Järvi
Pusunvuolteen jvp	98,94	97,84	2 * 5,5 kW	Visuvesi
Visuvesi, Tehtaan jvp	98,54	97,67 (etukaivo)	2 * 5,5 kW	Tarjanne
Visuveden puhdistamon tulopumppaamo	99,31	97,64 (etukaivo)	2 * 1,4 kW	Tarjanne
Haapasaaren jvp 3	98,32	ei ylivuotoa	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Matonpesun jvp	98,41	ei ylivuotoa	2 * 1,9 kW	Ruovesi
Sammaliston jvp	98,70	ei ylivuotoa	2 * 7,5 kW	Ruovesi
Haapasaaren jvp 1	98,83	ei tiedossa? (etukaivo)	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Pöytäniemen jvp	98,95	97,95	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Laivarannan jvp	99,00	ei ylivuotoa	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Kautunharjun jvp 1	99,18	ei ylivuotoa	2 * 2 kW	Ruovesi
Kotvion jvp 2	99,18	ei ylivuotoa	2 * 2 kW	Ruovesi
Kautunvuolteen jvp	99,23	98,57 (etukaivo)	2 * 7,5 kW	Ruovesi
Kotvion jvp 1	99,46	97,97 (etukaivo)	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Haapasaaren jvp 2	99,49	97,47 (etukaivo)	2 * 5,5 kW	Ruovesi
Jäminkipohjan jvp	99,06	97,61	2 * 5,5 kW	Jäminginselkä

Virtain kaupungin vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista neljälle voisi aiheutua ongelmia Vaskiveden tulviessa korkeudelle N2000 + 99,28 m. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 15 sekä liitteen 1 karttasivulla 2. Pumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiilejä. Matalalla sijaitsevalla suurella Kalettoman pumppaamolla tulva aiheuttaisi huomattavia ongelmia, sillä tulvariski toteutuessa myös pumppaamon sähkökeskus kastuisi.

Taulukko 15. Virtain tulvariskipumppaamojen ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Lisätietoja	Pumppujen teho
Kaleton	97,20	Sähkökeskus pumppaamon sisällä	1 * 40 kW, 3 * 26 kW
Uimaranta	97,78	Sähkökeskus pumppaamon sisällä	2 * 2,4 kW
Urheilukeskus	98,23	Sähkökeskus pumppaamon päällä	2 * 2,11 kW
Sorsanmutka	98,86	Sähkökeskus pumppaamon päällä	2 * 7,5 kW

Jätevedenpuhdistamot

Ruoveden kunnalla on jätevedenpuhdistamot Ruoveden keskustassa, Visuvedellä ja Muroleessa. Muroleen pieni, noin 30 asukkaan puhdistamo, on tässä työssä jätetty tarkastelematta. Ruoveden keskustan ja Visuveden

jätevedenpuhdistamot on tarkasteltu tulopumppaamoiden ylivuoto-korkeuksien avulla, sillä puhdistamon purkuputken korkeuksia ei pystytty mittaamaan. Kunnan mukaan tulopumppaamojen ylivuotokorkeudet ovat lähellä puhdistamon purkuputkien korkeuksia.

Ruoveden keskustan jätevedenpuhdistamon tulopumppaamon ylivuodon korkeus on $N2000 + 100,02$ m, joten puhdistamolle ei luultavasti aiheudu ongelmia suurellakaan tulvalla.

Ruoveden Visuveden puhdistamo sijaitsee taajaman Tarjanteen puoleisella rannalla. Puhdistamon asukasvastineluku on n. 360. Tulopumppaamon ylivuodon korkeus (sijaitsee etukaivossa) on $N2000 + 97,64$ m eli noin 1,6 metriä alle tarkasteltavan tulvakorkeuden. Purkuputken lähtökorkeus on lähellä tulopumppaamojen ylivuotokorkeuksia. Luultavasti Visuveden tulvakorkeus $N2000 + 99,28$ m aiheuttaa jätevedenpuhdistusprosessille huomattavia ongelmia, mikäli vesi tulvii puhdistamon altaisiin sekä purkuputken että tulopumppaamon kautta. Tulva-arvio kerran 50 vuodessa toistuvalla tulvalla on Tarjanteelle $N2000 + 98,08$ m, joten jo pienemmätkin tulvat voivat aiheuttaa haittoja puhdistamoprosessille.

Virtain kaupungin jätevedenpuhdistamo purkaa puhdistetun jäteveden Visuveden puolelle. Puhdistamo sijaitsee niin korkealla, että tulviminen ei aiheuta sille ongelmia. Puhdistamon purkuputki on parisenkymmentä metriä korkeammalla kuin tarkasteltava tulvakorkeus.

2.4 Keurusselkä

Keurusselkä sijaitsee Keuruun ja Mänttä-Vilppulan kuntien alueilla. Keurusselkä jakautuu kahteen varsinaiseen altaaseen: Keurusselkään ja sen länsipuoliseen Ukonseleeseen. Altaat ovat yhteydessä toisiinsa kapean Kolhonsalmen kautta ja ovat samassa tasossa. Koskelanlammen ja Mäntänkoskien kautta Keurusselkä laskee Melasjärven Mäntänlahteen. Alueen merkittävimmät asutuskeskukset ovat Mänttä ja Kolho sekä Keuruu, jonka tulvariskejä ei ole käsitelty tässä raportissa, sillä se sijaitsee Keski-Suomen maakunnassa.

Keurusselän vedenkorkeutta säädelään Mäntän voimalaitoksella. Vesivoimalaitoksen nykyinen omistaja on Mäntän Energia Oy. Juoksutusluvuissa Keurusselän vedenkorkeus on sidottu alapuolisen Kuoreveden vedenkorkeuksiin. Kuoreveden vedenkorkeuksiin eivät vaikuta mitkään rakenteet, joten sekä Keurusselän että Kuoreveden vedenkorkeudet noudattavat luonnonmukaista vaihtelua.

Keurusselän keskivedenkorkeus Mäntän mittausasemalla on vuosina 1983–2013 $N2000 + 105,85$ m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Keurusselällä ja Ukonseleellä on tehty Mäntänkosken voimalaitoksen hätäylivedenkorkeudella $N2000 + 107,37$ m, johon on lisätty 30 cm:n aaltoiluvara. Tarkastelukorkeus on siis **$N2000 + 107,67$ m.**

Yhteenveto riskeistä

Keurusselän–Ukonseleän tulviminen voi aiheuttaa ongelmia 25 jätevedenpumppaamolla Mäntässä ja Kolhossa. Tässä raportissa ei ole tarkasteltu Keuruun tulvariskejä.

Pohja- ja pintavedenottamot

Keurusselän–Ukonseleän valuma-alueella ei ole tiedossa kunnallisia pohja- tai pintavedenottoja, joille järvet voisivat aiheuttaa tulvariskejä.

Jätevedenpumppaamot

Mänttä-Vilppulan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpumppaamoista 25:lle voi aiheutua ongelmia Keurusselän–Ukonselän tulviessa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 16 sekä liitteen 1 karttasivuilla 6 ja 7. Pumppaamoista on tiedossa kansien korkeudet. Pumppaamoiden ylivuotojen korkeudet ja tehotiedot olisi syytä selvittää tulvariskiärvion tarkentamiseksi. Ei ole tiedossa, onko ylivuotoputkissa takaiskuventtiileitä.

Taulukko 16. Mänttä-Vilppulan kunnan tulvariskipumppaamot ja niiden kansien korkeudet Vilppulan alueella Keurusselän–Ukonselän tulviessa.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Taajama
Lentopatsaan pumppaamo	106,95	Kolho
Juholansaarentien pumppaamo 1	107,18	Mänttä
Uittosalmentien pumppaamo 1	107,26	Kolho
Markku Kivimäen pumppaamo	107,30	Mänttä
Juholansaarentien pumppaamo 2	107,39	Mänttä
Kajanniemen pumppaamo	107,43	Kolho
Kytkeäntien pumppaamo, Mustalahden ranta	107,59	Mänttä
Hallalantien pumppaamo	107,64	Kolho
Ristinientien pumppaamo 4	107,67	Mänttä
Kirjakaupan pumppaamo	107,71	Kolho
Keikanniemen pumppaamo	107,75	Mänttä
Juholan pumppaamo	107,87	Mänttä
Ukonseläntien pumppaamo	107,96	Kolho
Rantatien pumppaamo	108,01	Kolho
Myllyrannan kiinteistö-pumppaamo	108,03	Mänttä
Juholantien pumppaamo	108,08	Mänttä
Ristinientien pumppaamo 3	108,29	Mänttä
Työväentalontien pumppaamo	108,33	Kolho
Kalliorannan pumppaamo	108,34	Kolho
Uimalantien pumppaamo	108,62	Kolho
Myllyrannan pumppaamo	108,62	Mänttä
Kitka-met'in pumppaamo	108,80	Kolho
Kolhon puhdistamon pumppaamo	108,91	Kolho
Rakennusmestarien saunan pumppaamo	108,96	Mänttä
Uittosalmentien pumppaamo 2	109,12	Kolho

Jätevedenpuhdistamot

Kolhon jätevedenpuhdistamo on suljettu, ja jätevedet johdetaan Mäntän puhdistamolle. Keurusselän valuma-alueella ei Pirkanmaan puolella ole toiminnassa olevia kunnallisia jätevedenpuhdistamoita.

Mänttä-Vilppulan vesihuoltolaitoksen sekä Metsä Groupin Mäntän paperitehtaan jätevedet käsitellään Mäntän puhdistamolla, joka sijaitsee Mäntänkosken alapuolella Melasjärven rannalla. Melasjärvelle ei ole vedenkorkeuksien puutteellisesta havaintosarjasta johtuen tehty arviota kerran tuhannessa vuodessa toistuvalla tulvalla, mutta kerran 50 vuodessa toistuva tulvan arvioitu vedenkorkeus on $N2000 + 100,71$ m. Jätevedenpuhdistamon toiminnalle ehdoton maksimivedenkorkeus on $N2000 + 100,75$ m, joten Melasjärvi aiheuttaa Mäntän puhdistamolle tulvariskin jo arviolta kerran 50 vuodessa.

Huomioitavaa on myös, että Mäntän paperitehtaan toiminnalle maksimivedenkorkeus on $N2000 + 99,55$ m, jonka ylittyessä Melasjärven vesi pääsee tehtaan kanaaleihin.

2.5 Kotaselkä

Kotaselkä rajautuu pohjoisessa Keskikoskeen. Lännessä Kotaselkä laskee Vilppulankosken kautta Ruoveteen. Alueen merkittävin asutuskeskus on Vilppula.

Kotaselän keskivedenkorkeus Vilppulankosken mittausasemalla on vuosina 1983–2013 N2000 + 98,68 m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Kotaselällä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella **N2000 + 100,07 m**.
Aaltoiluvaraa ei ole tarpeen lisätä tulvakorkeuteen.

Yhteenveto riskeistä

Kotaselän tulviminen aiheuttaa tulvariskin vain yhdelle jätevedenpumppaamolle.

Pohja- ja pintavedenottamot

Kotaselän valuma-alueella ei ole tiedossa kunnallisia pohja- tai pintavedenottamoita, joille Kotaselkä voisi aiheuttaa tulvariskejä.

Jätevedenpumppaamot

Mänttä-Vilppulan vesihuoltoliikelaitoksen jätevedenpumppaamoista yhdelle voi aiheutua ongelmia Kotaselän tulviessa. Tämä tulvariskipumppaamo on esitetty taulukossa 17 sekä liitteen 1 karttasivulla 7. Pumppaamosta on tiedossa kannen korkeus. Pumppaamon ylivuodon korkeus sekä pumppujen teho olisi syytä selvittää tulvariskiarvion tarkentamiseksi. Ei ole tiedossa, onko ylivuotoputkessa takaiskuventtiiliä.

Taulukko 17. Mänttä-Vilppulan kunnan tulvariskipumppaamo ja sen kannen korkeus Kotaselän alueella.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m
Koivuniemen pumppaamo	101,15

Jätevedenpuhdistamot

Kotaselän valuma-alueella ei ole kunnallisia jätevedenpuhdistamoita.

2.6 Kyrösjärvi

Kyrösjärven vedenkorkeuksia on säännöstelty 1920-luvulta lähtien. Nykyinen säännöstelylupa on vuodelta 1987. Säännöstelylupan haltija ja säännöstelyn hoitaja on 9.12.2005 lähtien ollut Kyröskosken Voima Oy. Säännöstelyä hoidetaan Kyröskosken voimalaitoksella. Kyrösjärven säännöstely on lyhytaikaisäännöstelyä, jolloin juoksutuksen muutokset tapahtuvat lyhyellä aikajänteellä. Alueen merkittävimmät asutuskeskukset ovat Ikaalinen ja Hämeenkyrö.

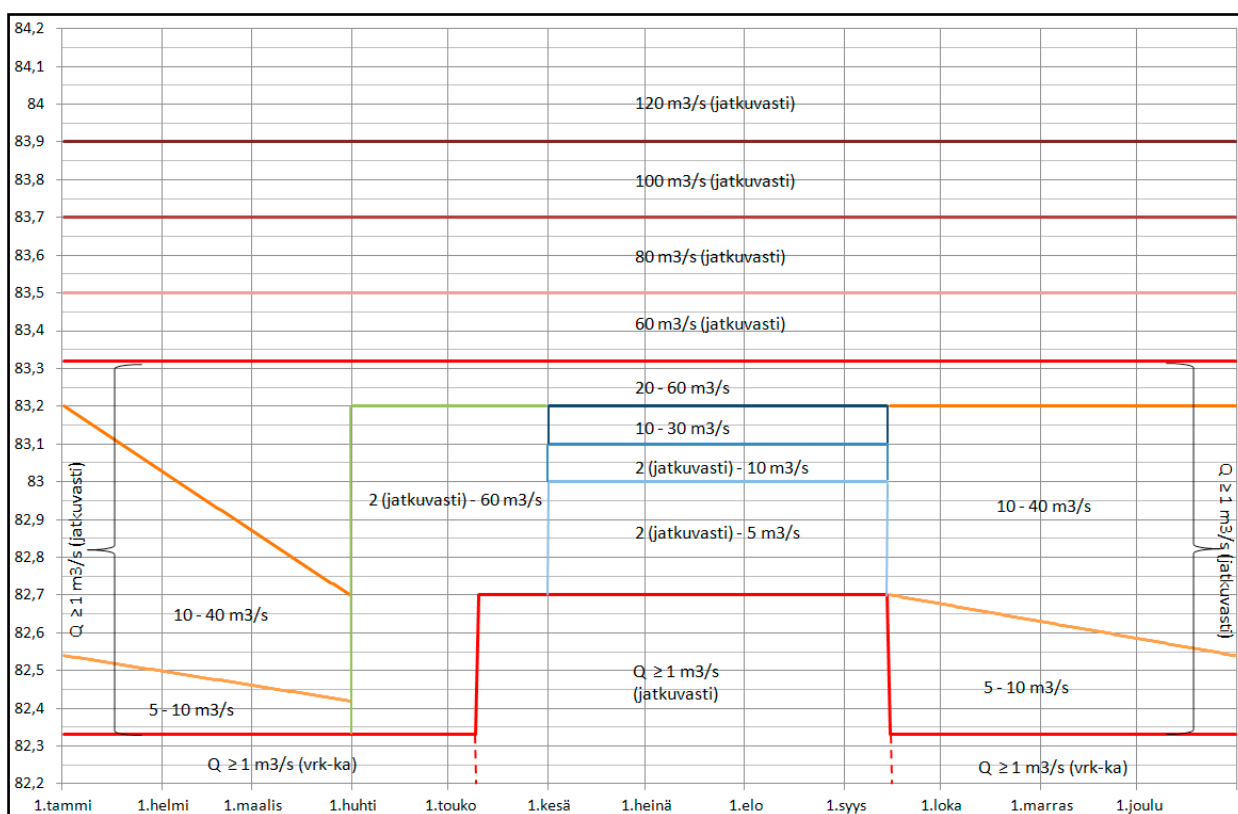
Keskivedenkorkeus Kyrösjärven eteläosassa vuosina 1983–2013 on N2000 + 83,59 m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Kyrösjärvellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella, johon on lisätty 30 cm:n aaltoiluvara.

Tarkastelukorkeus on siis **N2000 + 86,15 m**. Kyröskosken voimalaitoksen padon hätäylivedenkorkeudesta ei ole saatu luotettavaa tietoa.

Kyrösjärven säännöstelyrajat on esitetty kuvassa 2. Kuvan korkeustiedot ovat NN-korkeusjärjestelmässä, josta muunnosarvo N2000-järjestelmään on Kyröskoskella noin +0,59 m. Kyrösjärven säännöstelylupa poikkeaa muista Pirkanmaan suurten säännösteltujen järvien luvista siten, että padon juoksutusmäärä on sidottu vallitsevaan vedenkorkeuteen. Juoksutuksen tulee kuitenkin olla yleensä vähintään 2 m³/s. Luvassa ei ole varsinaista vedenkorkeuden ala- ja ylärajaa.



Kuva 2. Kyrösjärven säännöstelyrajat NN-korkeusjärjestelmässä. Virtaama-arvot ovat viikon keskimääräisiä arvoja, ellei kuvaajassa todeta muuta.

Yhteenveto riskeistä

Kyrösjärven tulva voisi aiheuttaa ongelmia Vilpeen pohjavedenottamolla, sillä tulvavesi nousee yli vedenottokai-
von kannen. Ongelmia saattaa tulla myös Enonlähteen ottamolla, sillä tulvavesi yltää siellä melkein matalimman
vedenottokai-
von kannen tasalle. Rantaimeytyminen saattaisi lisääntyä Heinistön pohjavedenottamolla. Tulva voi
aiheuttaa ongelmia yli 20 kunnallisella jätevedenpumppaamolla Kyrösjärven rannoilla. Tulva aiheuttaa vakavia
ongelmia Ikaalisten kaikilla kolmella jätevedenpuhdistamolla.

Pohjavedenottamot

Kyröskosken Vesihuolto Oy:n **Enonlähteen** vedenottamon vedenottokaivon kannen korkeus on N2000 + 86,33 m, ja maanpinnan korkeus kaivon luona N2000 + 86,03 m. Tulvakorkeudella pintavedet nousisivat lähes vedenottokaivolle, jolloin pintavedet saattaisivat sekoittua raakaveteen. Vedenottamolla on mahdollisuus veden desinfiointiin.

Ikaalisten Veden Heinistön vedenottamon matalammalla sijaitsevan kaivon kannen korkeus on N2000 + 86,97 m. Maanpinnan tarkka korkeus kaivon luona ei ole tiedossa. Tulvakorkeudella Kyrösjärvi saattaisi nousta lähelle vedenottokaivoa, mutta ei kaivon kannen tasolle. Vedenottamolla on havaittu rantaimetyymistä, joka saattaisi lisääntyä tulvatilanteessa. Vedenottamon läheisyydessä on muutamia yksityisiä jätevedenpumppaamoita, jotka tulvisivat Kyrösjärven noustessa tulvakorkeuteen. Lähin pumppaamo on noin 90 m:n etäisyydellä, ja toiseksi lähin n. 180 metrin etäisyydellä vedenottamolta. Tulvivat jätevedenpumppaamot voisivat aiheuttaa hygieniahaittaa vedenottamon raakaveteen.

Ylöjärven Veden Vilpeen vedenottamon ainoan kaivon kannen korkeus on N2000 + 85,34 m, joten tulvavesi voisi sekoittua raakaveteen aiheuttaen hygieniangelman.

Ylöjärven Veden Haverin vedenottamo ei ole enää käytössä, eikä sitä pidetä edes varavedenottamona. Haverin vedenottamon saneerausta on ehdotettu Ylöjärven kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelmassa vuonna 2010, mutta saneeraus ei ole nyt suunnitelmassa. Mikäli saneerausta aletaan suunnitella, on vedenottamon kaivojen ja vedenottamorakennuksen korkeustiedot selvitettävä ja tulvariski otettava huomioon. Tulviva Haverin jätevedenpumppaamo sijaitsee lähellä Haverin vedenottamoa.

Pintavedenottamot

Kyrösjärven rantojen läheisyydessä ei ole tiedossa kuntien vesihuoltolaitosten pintavedenottamoita, joille tulviva Kyrösjärvi voisi aiheuttaa riskejä.

Jätevedenpumppaamot

Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista neljälle saattaisi aiheutua ongelmia Kyrösjärven tulviessa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 18 sekä liitteen 1 karttasivulla 17. Jätevedenpumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 18. Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitoksen tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
JVP-12	84,22	2 * 1,65 kW
JVP-14	84,44	2 * 2,2 kW
JVP-3	85,59	9 kW ja 4 kW
JVP-9	ylivuoto tukittu, kannen korkeus 85,91	2 * 12,5 kW

Ikaalisten Veden jätevedenpumppaamoista 14:lle saattaisi aiheutua ongelmia Kyrösjärven tulviessa. Lisäksi tulva saattaisi haitata 14 yksityisen jätevedenpumppaamon toimintaa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 19 sekä liitteen 1 karttasivulla 16. Vain neljällä kunnallisella pumppaamolla on ylivuoto. Näiden neljän ylivuodon korkeudet olisi syytä mitata tulvariskin tarkentamiseksi.

Taulukko 19. Ikaalisten Veden tulvariskipumppaamot ja pumppaamoiden kansien korkeus- sekä pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Pumppujen teho	Lisätietoja
Kunnalliset pumppaamot:			
40. Heinistö (Angön tienvarsi)	85,00	2 * 2,4 kW	ei ylivuotoa
39. Heinistö	85,22	2 * 2,2 kW	ei ylivuotoa
31. Kalma III (Venevalkama)	85,47	2 * 2,2 kW	ei ylivuotoa
37. Kuivaniemi	85,68	2 * 1,8 kW	ei ylivuotoa
3. Läykkälänlahti	85,69	2 * 4,2 kW	ylivuoto tulpattu
2. Kylpylä (Riviera/Klubisauna)	85,77	2 * 7,4 kW	on ylivuoto
7. Kylpylähotelli	85,94	2 * 2,4 kW	ei ylivuotoa
14. Mylly	85,96	2 * 2,4 kW	ei ylivuotoa
9. Toivolansaari	86,00	2 * 5,3 kW	on ylivuoto
38. Kuivaniemi	86,02	2 * 1,8 kW	ei ylivuotoa
12. Kouvonlaakso	86,10	2 * 4,2 kW	ei ylivuotoa
17. Kiviniemi	86,37	2 * 2,4 kW	on ylivuoto
33. Sammi (Huoltoasema)	86,55	2 * 2,2 kW	ei ylivuotoa
32. Värälä	87,05	2 * 2,4 kW	on ylivuoto
Yksityiset pumppaamot:			
62. Kelminselkä	85,16	1,4 kW	
61. Kelminselkä	85,36	1,4 kW	ei ylivuotoa
72. Karttu	85,36	2 * 1,8 kW	ei ylivuotoa
77.	85,39		
68. Paskolahti	85,40	2 * 1,8 kW	ei ylivuotoa
64. Heinistö	85,64	2 * 1,6 kW	ei ylivuotoa
71. Karttu	85,94	2 * 1,6 kW	ei ylivuotoa
69. Paskolahti	86,57	2 * 1,6 kW	ei ylivuotoa
65. Heinistö	86,62	2 * 1,6 kW	ei ylivuotoa
67. Paskolahti	87,17	2 * 2,2 kW	ei ylivuotoa
63. Pärkönsaari	ei tiedossa	1,2 kW	ei ylivuotoa
66. Hämylänlahti	ei tiedossa	2 * 1,6 kW	ei ylivuotoa
75.	ei tiedossa		
76.	ei tiedossa		

Ylöjärven Veden Viljakkalan jätevedenpumppaamoista neljälle saattaisi aiheutua ongelmia Kyrösjärven tulvies-sa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 20 sekä liitteen 1 karttasivulla 16. Ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä. Pumppaamoiden ylivuotojen lähtökorkeudet sekä pumppujen tehot tulisi selvittää tulvariskin tarkentamiseksi.

Taulukko 20. Ylöjärven Veden tulvariskipumppaamot ja pumppaamoiden kansien korkeudet.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m
Hirvilahti	87,22
Haveri	85,93
Keskusta	86,35
Säkki	86,43

Jätevedenpuhdistamot

Ikaalisten Veden jätevedenpuhdistamo sijaitsee Kyrösjärven rannan tuntumassa. Puhdistamon asukasvasti-neluku on noin 8 000. Puhdistamon ylivuotoputken korkeus on N2000 + 84,45 m. Jätevedenpuhdistusprosessi häiriintyisi vakavasti veden noustessa tarkastelukorkeudelle N2000 + 86,15 m.

Ikaalisten Veden Tevaniemen jätevedenpuhdistamo sijaitsee alavalla paikalla Tevaniemen kylässä noin 20 metrin etäisyydellä Kyrösjärven rantaviivasta. Puhdistamon asukasvastineluku on noin 150. Puhdistamon purkuputken lähdön korkeus on N2000 + 83,74 m, joten Kyrösjärven tulviminen aiheuttaisi vakavia ongelmia jätevedenpuhdistamolla.

Ikaalisten Veden Luhalahden jätevedenpuhdistamo Luhalahden taajaman läheisyydessä noin 25 m:n päässä Kyrösjärven Luhalahden rannasta. Puhdistamon asukasvastineluku on noin 100. Puhdistamon purkuputken lähdön korkeus on N2000 + 83,00 m, joten Kyrösjärven tulviminen aiheuttaisi vakavia ongelmia jätevedenpuhdistamolla.

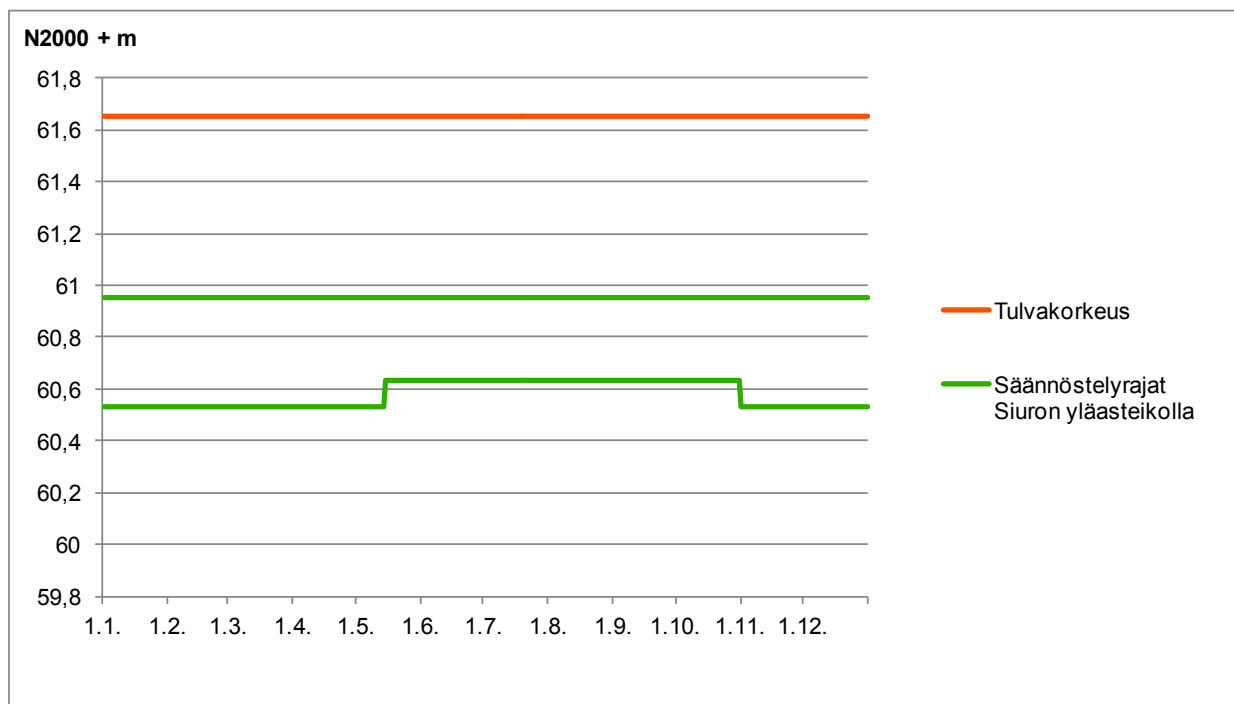
2.7 Mahnalanselkä–Kirkkojärvi

Kyrösjärvestä lähtevä Pappilanjoki laskee Kirkkojärveen, joka yhtyy Kallioistenselän kautta Mahnalanselkään. Mahnalanselältä vedet virtaavat Jokisjärven ja Siuronkosken kautta Kuloveteen. Alueen merkittävimmät taajamat ovat Hämeenkyrö ja Siuro. Säännöstelyn yläraja on N2000 + 60,95 m ja alaraja alimmillaan N2000 + 60,53 m, joten säännöstelyväli on vain 42 cm. Mahnalanselän keskivedenkorkeus vuosina 1983–2013 on N2000 + 60,88 m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Kyrösjärvellä on tehty Siuron voimalaitoksen hätäylivedenkorkeudella N2000 + 61,45 m, johon on lisätty 20 cm:n aaltoiluvara. Tarkastelukorkeus on siis **N2000 + 61,65 m**, joka on 0,7 metriä säännöstelyrajan yläpuolella.

Mahnalanselän säännöstelyrajat sekä tulvariskikartoituksen tarkastelukorkeus on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Mahnalanselän–Kirkkojärven säännöstelyrajat ja tulvakorkeus.

Yhteenveto riskeistä

Mahnalanselän–Kirkkojärven tulva voisi nousta neljään jätevedenpumppaamoon. Tulvavesi saattaisi myös padottaa Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamon purkuputkea, ja hankaloittaa siten puhdistusprosessia.

Pohjavedenottamot

Hämeenkyrön kunnan vesilaitoksen ja **Nokian** Veden yhteinen Miharin vedenottamo sijaitsee Hämeenkyrön kunnan alueella Miharinlammin rannalla. Miharinlammin vedenkorkeus on sama kuin Mahnalanselän. Alimman kaivon kansi on korkeudella N2000 + 64,53 m, ja maanpinta on kaivon kohdalla N2000 + 64,28 m, joten tulvavesi ei pääse sekoittumaan raakaveteen kaivon kannen kautta.

Pintavedenottamot

Mahnalanselän ja Kirkkojärven rantojen läheisyydessä ei ole tiedossa kuntien vesihuoltolaitosten pintavedenottoja, joille tulivat järvet voisivat aiheuttaa riskejä.

Jätevedenpumppaamot

Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista yhdelle saattaisi aiheutua ongelmia Kirkkojärven tulviessa. Tämä tulvariskipumppaamo on esitetty taulukossa 21 sekä liitteen 1 karttasivulla 17. Pumpaamon ylivuotoputkessa ei ole takaiskuventtiiliä.

Taulukko 21. Hämeenkyrön kunnan vesihuoltolaitoksen tulvariskipumppaamo, pumppaamon ylivuodon korkeus sekä pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
JVP-6	61,60	2 * 3,1 kW

Nokian Veden jätevedenpumppaamoista kolme on tulvariskissä Mahnalanselän tulviessa. Nämä riskipumppaamot on esitetty taulukossa 22 sekä liitteen 1 karttasivulla 19. Pumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 22. Nokian Veden tulvariskipumppaamot, niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot Mahnalanselän ranta-alueella.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Linnavuori	60,67	2 * 13,5 kW
Pökkylä	60,70	2 * 2 kW
Siltabaari	61,12	2 * 14,4 kW

Jätevedenpuhdistamot

Hämeenkyrön jätevedenpuhdistamo sijaitsee Pappilanjoen rannassa alle kaksi kilometriä Kirkkojärveltä ylävirtaan. Hämeenkyrön ollaan rakentamassa uusi jätevedenpuhdistamo vanhan puhdistamon paikalle. Uuden puhdistamon on tarkoitus valmistua syksyllä 2015. Uuden puhdistamon purkuputken lähdön korkeus on N2000 + 61,82 m, joten tulvaveden ei pitäisi päästä jälkiselkeytysaltaaseen purkuputken kautta. Tulvavesi voi kuitenkin padottaa jäteveden purkuputkea, mikä voi aiheuttaa hankaluuksia jätevedenpuhdistamolla. Olisi hyvä selvittää, voiko tulvavesi päästä puhdistamolle esimerkiksi tulopumppaamon ylivuodon kautta.

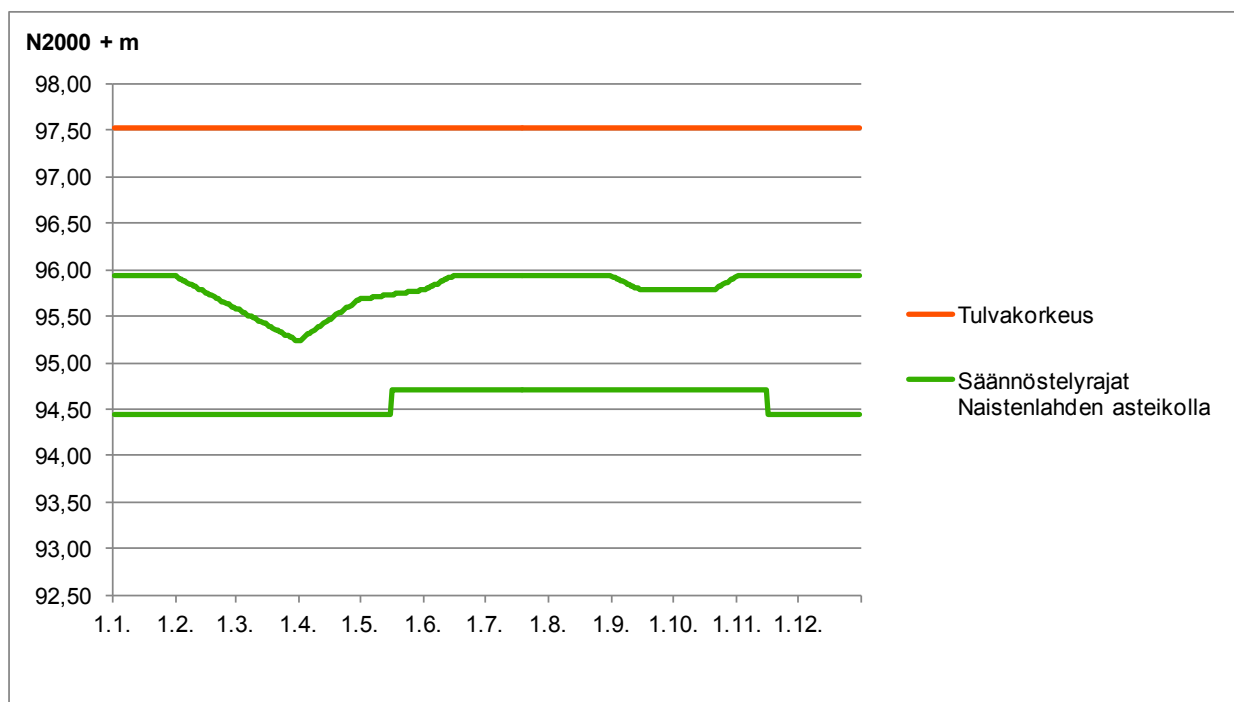
2.8 Näsijärvi

Näsijärven vedenkorkeuksia on säännöstelty 1800-luvulta saakka. Korkein hallinto-oikeus on vahvistanut nykyisen säännöstelyluvan vuonna 1980. Säännöstelyluvan haltija on Näsijärven säännöstely-yhtiö. Käytännössä säännöstelyn toteuttaa Tampereen Sähkölaitos Tammerkosken yläkosken kahden voimalaitoksen yhteiskäytöllä. Näsijärven säännöstelyluvan mukainen alin alaraja on N2000 + 94,44 m ja ehdollinen yläraja N2000 + 95,93 m. Näsijärven säännöstelyväli on siis 1,49 m, mutta käytännössä vedenkorkeuden vuosittainen vaihtelu on noin metrin. Näsijärven keskivedenkorkeus vuosina 1983–2013 on N2000 + 95,56 m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Näsijärvellä on tehty Tammerkosken uusien betonipatojen hätäylivedenkorkeudella N2000 + 97,23 m, johon on lisätty 30 cm:n aaltoiluvara. Tarkastelukorkeus on siis **N2000 + 97,53 m**, joka on 1,3 metriä säännöstelyrajan yläpuolella.

Näsijärven säännöstelyrajat sekä tulvariskikartoituksen tarkastelukorkeus on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Näsijärven säännöstelyrajat ja tulvakorkeus.

Tarkastellun hätä-HW:n lisäksi Näsijärvellä on matalammat hätä-HW:t Tammerkosken Tampellan voimalaitoksen padolle (N2000 + 96,20 m) sekä Pispalan uittotunnelille (N2000 + 96,53 m). Tampellan voimalaitoksen voimalaitoskanava voidaan kuitenkin sulkea, mikäli vesi uhkaa nousta yli padon hätä-HW-arvon. Vedenpinnan nousu Pispalan uittotunnelin hätä-HW:n yläpuolelle ei tapahtuisi yllättäen, joten padon korottamiseenkin ehdittäisiin varautua. Mikäli vesi pääsisi virtaamaan uittotunneliin, voisi ylivirtaus mahdollisesti aiheuttaa padon murtumisen. Padon sortumisesta ei arvioida aiheutuvan vaaraa ihmishengille, mutta joitakin rakennuksia saattaisi kastua.

Yhteenveto riskeistä

Näsijärven tulviminen voisi aiheuttaa ongelmia Polson pintavedenottamolla sekä 40 jätevedenpumppaamolla Tampereella ja Ylöjärvellä. Tulvavesi pääsisi myös Kämmenniemen jätevedenpuhdistamolle.

Pohjavedenottamot

Näsijärven rantojen läheisyydessä ei ole tiedossa kuntien vesihuoltolaitosten pohjavedenottamoita, joille tulviva Näsijärvi voisi aiheuttaa riskejä.

Pintavedenottamot

Tampereen Veden Kaupinojan pintavedenottamo sijaitsee Kaupinojanlahden rannalla. Vedenottamoa saneerataan parhaillaan ja laitos tullaan ottamaan käyttöön muutaman vuoden sisällä. Näsijärven tulvakorkeus N2000 + 97,53 m saattaa aiheuttaa pienen kapasiteetin aleneman talousveden tuotannossa, sillä virtausvastus järveen laskevassa huuhteluputkessa olisi ennakoitua suurempi, ja prosessilaitteita ei voisi huuhdella suunnitellusti.

Tampereen Kämmenniemen pintavedenottamo sijaitsee Kämmenniemen keskustassa. Karttatarkastelun perusteella Näsijärven vesi ei tarkastelukorkeudella yllä Kämmenniemen pintavedenottamorakennukselle saakka.

Tampereen Polson pintavedenottamo sijaitsee Taipaleenniemessä noin 5 km:n päässä Teiskon keskustasta. Karttatarkastelun perusteella Näsijärven vesi saattaisi tarkastelukorkeudella uhata Polson vedenottamorakennusta, sillä maanpinta rakennuksen vieressä on vain muutamia kymmeniä senttejä tulvakorkeutta ylempänä. Mikäli vedenpinta nousisi laitokseen asti, voisi se kulkeutua esimerkiksi ovien ja tarkastusluukkujen kautta alavesisäiliöön ja näin pintavesi sekoittuisi puhdistettuun juomaveteen. Lisäksi pumpput ja muu tekniikka saattaisi joutua veden alle ja näin ne eivät enää olisi toimintakuntoisia. Todennäköisesti laitos jouduttaisiin pysäyttämään turvallisuussyistä.

Jätevedenpumppaamot

Tampereen Veden Näsijärven valuma-alueella sijaitsevista jätevedenpumppaamoista 23 pumppaamon ylivuotoputket ovat Näsijärven tarkasteltavan tulvakorkeuden alapuolella. Ylivuotoputkissa ei pääsääntöisesti ole taikaiskuventtiilejä. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 23 sekä liitteen 1 karttasivuilla 12, 13 ja 14.

Taulukko 23. Tampereen Veden Näsijärven tulvariskipumppaamoiden ylivuotokorkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Lisätietoja
Polsonlahti	96,13	2 * 13,5 kW	
Maisansalo	96,13	2 * 13,5 kW	
Jänislahti	96,13	2 * 7,5 kW	
Rustholli	96,13	2 * 7,5 kW	
Tupakkirulla	96,20	2 * 7,5 kW	
Ihaistenkatu	96,24	2 * 2,15 kW	
Rauhaniemi	96,33	2 * 5 kW	
Niemisenokantie	96,33	2 * 1,65 kW	
Niemi	96,35	2 * 26 kW	
Olkahittenperä	96,43	2 * 3,7 kW	
Santalahti	96,53	2 * 2,9 kW	
Naistenlahti	96,61	2 * 17 kW	
Lielähti	96,65	3 * 43 kW	takaiskuventtiili/”lappu”
Ryydynkatu	96,83	2 * 2,15 kW	
Aunessalmi	96,93	2 * 2,15 kW	
Tasanne	96,93	2 * 37 kW	
Olkahinen	96,95	2 * 4,2 kW	
Vastarannanpuisto	96,98	2 * 12,5 kW	
Murikka	97,29	2 * 4,2 kW	
Ryydynpohja	97,42	2 * 11 kW	
Isosuoapuisto	97,53	2 * 2,15 kW	
Päiväperhonkatu	97,53	2 * 2,3 kW	
Särkänniemi	ei ylivuotoa, maanpinnan korkeus 97,50	2 * 7,5 kW	

Ylöjärven Vesi liikelaitoksen jätevedenpumppaamoista 17:llä on tulvariski Näsijärven veden noustessa säännöstelyrajan yläpuolelle. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 24 sekä liitteen 1 karttasivuilla 10 ja 13. Pumppaamoiden ylivuotojen korkeudet ja tehot eivät ole tiedossa. Ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 24. Ylöjärven tulvariskipumppaamoiden kansi korkeudet.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Alue
Valkila JVP 13	96,95	Ylöjärven keskusta
Kähmä JVP 210	97,00	Kuru
Pohtosilta JVP 14	97,16	Ylöjärven keskusta
Kumputie JVP 31	97,14	Ylöjärven keskusta
Torppa JVP 15	97,36	Ylöjärven keskusta
Pikisaarentie JVP 207	97,56	Kuru
Petäjätie JVP 32	97,60	Ylöjärven keskusta
Hatola JVP 222	97,72	Kuru
Myllypuro JVP 12	97,80	Ylöjärven keskusta
Karjula JVP 211	97,82	Kuru
Hoppasnotko JVP 200	tarkastuskaivon kansi 98,06	Kuru
Koski JVP 209	98,10	Kuru
Satama JVP 206	98,19	Kuru
Mylly JVP 208	98,54	Kuru
Peräsilta JVP 36?	98,65	Ylöjärven keskusta
Mettistö JVP 10	99,10	Ylöjärven keskusta
Vahanta	ei tiedossa	Ylöjärven keskusta

Jätevedenpuhdistamot

Tampereen Veden Kämmenniemen jätevedenpuhdistamo sijaitsee Näsijärveen yhteydessä olevan Mikkolanlammin rannalla. Puhdistamon asukasvastineluku on noin 700. Jätevedenpuhdistamon ylivuodon pinta on N2000 + 97,36 m, joka on 17 cm tulvakorkeutta alempana. Tulvavesi pääsisi puhdistusprosessiin. Puhdistamossa ei ole tulopumppaamaa, jonka ylivuodon kautta tulvavesi voisi päästä puhdistamolle.

Tampereen Veden Polson jätevedenpuhdistamo sijaitsee hyvin korkealla, joten Näsijärven tulvat eivät aiheuta ongelmia puhdistamolle.

Ylöjärven Vesi liikelaitoksen alaisuudessa toimiva Kurun Hatolan jätevedenpuhdistamo sijaitsee Näsijärven rannan läheisyydessä. Puhdistamon asukasvastineluku on noin 750. Jätevedenpuhdistamon purkuputken lähtee kaivosta korkeudella N2000 + 96,30 m, ja puhdistettu jätevesi jälkiselkeytysaltaasta korkeudella N2000 + 98,22 m, joten tulvavesi ei pääse purkuputken kautta puhdistusprosessiin, mutta saattaa padottaa jäteveden purkuputkea.

2.9 Pyhäjärvi

Pyhäjärveä on säännöstelty Melon voimalaitoksella vuodesta 1962 alkaen. Säännöstelyn hoitaa PVO-Vesivoima Oy. Pyhäjärven säännöstelyluvan mukainen alin alaraja on N2000 + 76,15 m ja yläraja N2000 + 77,70 m eli suurin sallittu vaihteluväli on 1,55 m. Keskimääräinen vuotuinen vedenkorkeuden vaihtelu on noin metrin. Pyhäjärven säännöstely on vuorokausisäännöstelyä eli ns. lyhytaikaissäännöstelyä, jolloin juoksutusta muutetaan lyhyellä aikajänteellä. Voimakkaimmillaan vedenkorkeuden vaihtelu on Melon voimalaitoksen läheisyydessä kapeilla uoman osuuksilla. Pyhäjärven keskivedenkorkeus vuosina 1983–2013 Nokian kohdalla on N2000 + 77,37 m.

Pyhäjärvi on ”kallellaan” eli Näppilässä havaitut vedenkorkeudet ovat enimmillään noin 0,25 m korkeampia kuin Melossa. Pyhäjärven tulvariskien tarkastelu on tästä syystä tehty jakamalla Pyhäjärvi kahteen altaaseen.

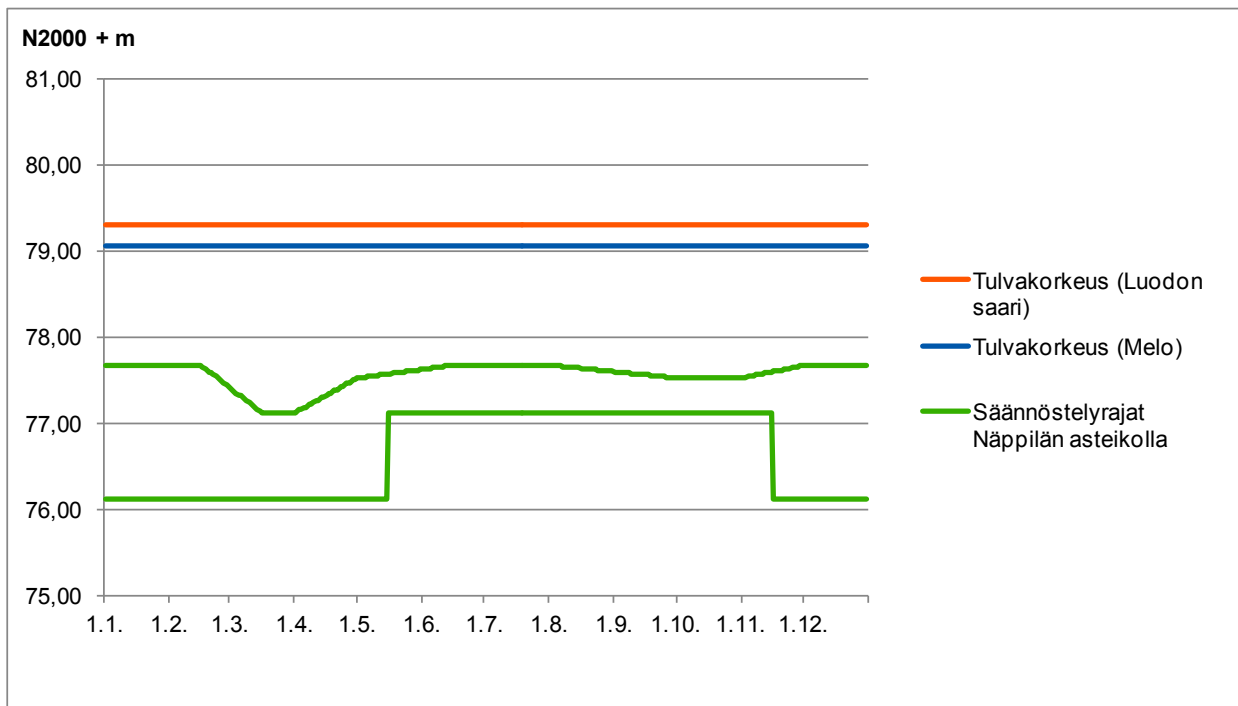
Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Pyhäjärven Melon ja Luodon saaren välisellä alueella on tehty Melon voimalaitoksen hätäylivedenkorkeudella N2000 + 78,80 m, johon on lisätty 25 cm:n aaltoiluvara. Tarkastelukorkeus Melon ja Luodon saaren välillä on siis **N2000 + 79,05 m**, joka on 1,35 metriä säännöstelyrajan yläpuolella.

Tarkastelukorkeus Luodon saaren ja Lempäälän välisellä altaalla on

N2000 + 79,30 m.

Pyhäjärven säännöstelyrajat sekä tulvariskikartoituksen tarkastelukorkeudet on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Pyhäjärven säännöstelyrajat ja tulvakorkeudet.

Yhteenveto riskeistä

Pyhäjärven tulviminen saattaisi lisätä pintaveden osuutta raakavedessä Maatialan vedenottamolla. Tulva voisi aiheuttaa ongelmia vajaalla 50 kunnallisella jätevedenpumppaamolla. Tulvavesi pääsisi Viinikanlahden jätevedenpuhdistamolle tulopumppaamon ylivuodon kautta ja padottaisi myös purkuputkea.

Pohjavedenottamot

Nokian veden Maatialan vedenottamo sijaitsee Vihnusjärven ja Pyhäjärven välisellä Maatialanharjulla. Pohjavesialueen antoisuutta lisätään imeyttämällä Vihnusjärven vettä läheiseen Viiniharjuun. Maatialassa on käytössä viisi vedenottokaivoa, joista alimman kaivon kannen korkeus on N2000 + 79,67 m eli 0,62 m korkeammalla kuin Pyhäjärven Melon tulvatarkastelukorkeus. Tuolla kaivolla maanpinnan korkeus on N2000 + 79,26 m, joten tulvavesi jää näin 20 cm maanpintaa alemmaksi. Pintaveden osuus raakavedestä luultavasti lisääntyisi Pyhäjärven tulviessa.

Tampereen vedellä on Pyhäjärven valuma-alueella kolme pohjavedenottamoa: Hyhkyn, Messukylän ja Mustalammen vedenottamot. Hyhkyn ja Messukylän vedenottokaivojen kannet ovat huomattavasti korkeammalla kuin tarkasteltava tulvaraja, joten Pyhäjärvi ei tulviessaan aiheuta ongelmia niille. Mustalammen vedenottamon vedenottokaivojen kannet ovat yli kaksi metriä tarkasteltua tulvakorkeutta ylempänä. Näin ollen Pyhäjärven tulvan ei pitäisi aiheuttaa ongelmia Mustalammen vedenottamolla. Rantaimeytymisen kasvua voisi tapahtua mikäli pohjaveden pinta syystä tai toisesta laskee.

Pintavedenottamot

Pyhäjärven rantojen läheisyydessä ei ole tiedossa kuntien vesihuoltolaitosten pintavedenottamoita, joille tulviva Pyhäjärvi voisi aiheuttaa riskejä.

Jätevedenpumppaamot

Lempäälän Veden jätevedenpumppaamoista 13:lle voisi aiheutua ongelmia Pyhäjärven tulviessa tulvakorkeudelle N2000 + 79,30 m. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 25 sekä liitteen 1 karttasivuilla 32 ja 33. Ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 25. Lempäälän Pyhäjärven valuma-alueen tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Jaakkola	77,88	2 * 4,5 kW
Saksansaari	78,09	2 * 2,3 kW
Hulaus	78,11	2 * 4,5 kW
Majauslahti	78,24	3 * 5,9 kW
Luodonniemi	ei ylivuotoa, kansi 78,38	
Museoalue	78,48	2 * 11,5 kW
Kierikannokka	78,56	2 * 7 kW
Lumiala	78,62	2 * 11,5 kW
Hemminkilä	78,73	2 * 13 kW
Erkiläntie	ei ylivuotoa, kansi 79,09	
Nurkkilantie	ei ylivuotoa, kansi 79,22	2 * 5,3 kW
Ruuhola	ei ylivuotoa, kansi 79,25	
Myllyvainio	ylivuodosta ei tietoa, kansi 81,23	2 * 4,5 kW

Karttatarkastelun perusteella Pyhäjärven tulviminen voi aiheuttaa ongelmia myös taulukossa 26 sekä liitteen 1 karttasivulla 32 esitetyille kahdelle Lempäälässä sijaitsevalle vesiosuuskunnan jätevedenpumppaamolle.

Taulukko 26. Pyhäjärven valuma-alueen vesiosuuskuntien tulvariskipumppaamot Lempäälässä.

Jätevedenpumppaamo	Osoite
Toutosentie 43	
Toutonen	Toutosentie

Nokian Veden jätevedenpumppaamoista seitsemälle voisi aiheutua vahinkoja Pyhäjärven tulviessa korkeudelle N2000 + 79,05 m. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 27 sekä liitteen 1 karttasivulla 19. Pumpaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 27. Nokian Pyhäjärven valuma-alueen tulvariskipumppaamot, niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Järviallas
Hauroinen	78,07	2 * 13,5 kW	Melo–Luodon saari
Maatjala	78,57	2 * 25 kW	Melo–Luodon saari
Nuottalahdentie	79,02	2 * 2,1 kW	Melo–Luodon saari
Pitkäniemi	79,08	2 * 5,5 kW	Melo–Luodon saari
Lehtiniemi	78,31	2 * 1,7 kW	Luodon saari–Lempäälä
Rajatie	78,68	2 * 2,2 kW	Luodon saari–Lempäälä
Sorva	79,11	2 * 9 kW	Luodon saari–Lempäälä

Pirkkalan kunnan Pyhäjärven valuma-alueella sijaitsevista jätevedenpumppaamoista kahdeksalle saattaisi Pyhäjärven tulviessa aiheutua ongelmia. Kaikkien tulvariskipumppaamoiden ylivuotojen korkeudet eivät ole tiedossa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 28 sekä liitteen 1 karttasivulla 14.

Taulukko 28. Pirkkalan kunnan Pyhäjärven valuma-alueen tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Turkkirata	78,45	5,5 kW, 2 * 13 kW, 43 kW
Satamakatu	77,50	
Loukonlahdentie	77,50	2 * 4 kW
Nikkilänniementie	77,70	2 * 1,65 kW
Johanssoninranta 8		
Haikankatu 30		2 * 2,9 kW
Pursitie 8		
Färmi		2 * 4,2 kW

Pirkkalassa on tulvakarttatarkastelun perusteella kolmetoista yksityistä jätevedenpumppaamoa, joille voisi aiheutua ongelmia Pyhäjärven tulviessa korkeudelle N2000 + 79,05 m. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 29 sekä liitteen 1 karttasivulla 19. Pumppaamoiden ylivuotojen korkeudet eivät ole tiedossa.

Taulukko 29. Pirkkalan vesiosuuskuntien Pyhäjärven valuma-alueen tulvariskipumppaamot.

Jätevedenpumppaamo
Anian rantatie
Hiidenmaantie, 2 pumppaamoa
Hiidenrannantie
Leukuntie, 3-4 pumppaamoa
Rantatie, 2 pumppaamoa
Saviseläntie, 2 pumppaamoa
Topparintie

Tampereen Veden Pyhäjärven valuma-alueella sijaitsevista jätevedenpumppaamoista yhdeksän pumppaamon ylivuotoputket ovat Pyhäjärven tarkasteltavan tulvakorkeuden (N2000 + 79,05 m) alapuolella. Ylivuotoputkissa ei pääsääntöisesti ole takaiskuventtiilejä. Tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 30 sekä liitteen 1 karttasivulla 14.

Taulukko 30. Tampereen Veden Pyhäjärven valuma-alueen tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Lisätietoja
Perkiönkatu	78,53	2 * 13,5 kW	
Hyhky	78,56	2 * 18 kW	
Villilä	78,68	2 * 22 kW	
Rantaperkiö	77,78	2 * 13,5 kW	
Onnelankuja	78,56	1 * 5 kW	takaiskuventtiili/"lappu"
Saarenkärki	77,71	2 * 1,65 kW	
Lokintaipale	78,57	2 * 2,5 kW	
Monitoimihalli	78,68	2 * 3 kW	
Villilänniemi	78,33	2 * 3,7 kW	

Vesilahden vesi- ja viemärlaitoksen jätevedenpumppaamoista kahdeksan pumppaamon ylivuotoputket ovat Pyhäjärven tarkasteltavan tulvakorkeuden alapuolella (tarkastelukorkeus N2000 + 79,30 m). Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 31 sekä liitteen 1 karttasivulla 32. Pumppujen tehotiedot puuttuvat.

Taulukko 31. Vesilahden vesi- ja viemärlaitoksen tulvariskipumppaamot ja ylivuotojen korkeudet.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m
Karhola	75,52
Narvanlahti	76,92

Tervakallio	78,52
Heiska	78,12
Sorri	78,12
Koskenjoki	79,12
Anttila	78,14
Montinoja	79,32

Jätevedenpuhdistamot

Lempäälän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Kuokkalankosken rannalla. Lempäälän jätevedenpuhdistamolle johdetaan myös Vesilahden jätevedet. Puhdistetun jäteveden purkuputki lähtee laitokselta korkeudella N2000 + 79,18 m, joten Pyhäjärven vesi voisi korkeimmalla tarkastelukorkeudella N2000 + 79,30 m padottaa purkuputkea. Vesi ei kuitenkaan nousisi jälkiselkeytysaltaisiin.

Nokian Veden Kullaanvuoren puhdistamo sijaitsee Nokianvirran pohjoispuolella korkealla rantatöyräällä, eikä Nokianvirran veden pitäisi päästä nousemaan laitokselle saakka tulvatilanteissakaan.

Nokian Veden Siuron jätevedenpuhdistamo sijaitsee Kuloveden rannalla. Puhdistamon poistoputken vesi juoksu eli putken lähtöpään korkeus on N2000 + 61,09 m. Tässä työssä ei ole tarkasteltu Kuloveden tulvariskejä. Kulovedelle tulisi tehdä tulvakartoitus, jotta Siuron jätevedenpuhdistamon tulvariski tiedettäisiin.

Tampereen Veden jätevedenpuhdistamoille johdetaan myös Kangasalan, Pirkkalan ja Ylöjärven kuntien jätevedet. Viinikanlahden jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku on noin 270 000. Viinikanlahden puhdistamon tulopumppaamon ylivuodon korkeus on N2000 + 77,83 m, joten tulvavesi pääsisi ylivuodon kautta jätevedenpuhdistamolle jo silloin, kun säännöstelyn yläraja ylittyisi 16 cm:llä. Puhdistamon jälkiselkeytysaltaan pinnan korkeus, jolta puhdistettu jätevesi tippuu purkukanaaliin, on N2000 + 80,03 m, joten tulvavesi ei pääsisi purkuputken kautta puhdistamoprosessiin saakka, mutta padottaisi luultavasti purkuputkea.

Tampereen Veden Raholan jätevedenpuhdistamon asukasvastineluku on noin 70 000. Puhdistamon jälkiselkeytysaltaan pinnan korkeus, jolta puhdistettu jätevesi tippuu purkukanaaliin, on N2000 + 80,83 m, joten tulvavesi ei pääsisi purkuputken kautta puhdistamoprosessiin saakka. Raholan puhdistamolla ei ole tulopumppaamaa, vaan jätevesi tulee viettoviemäriin puhdistamolle.

2.10 Rautavesi ja Liekovesi

Kulo-, Rauta- ja Liekoveden säännöstelyä hoidetaan Hartolankosken Tyrvään voimalaitoksella. Voimalaitos on rakennettu Hartolankoskeen, Liekoveden luusuaan, josta varsinainen Kokemäenjoki saa alkunsa. Säännöstely on vuorokausi- ja viikkosäännöstelyä. Säännöstelyluvan haltija on Kokemäenjoen säännöstely-yhtiö. Säännöstelyn aloittaminen on nostanut lievästi keskivedenkorkeutta lähinnä alimpien vedenkorkeuksien noustua. Järvi- ja järvien jätävistä Rauta- ja Liekovesi ovat vedenkorkeusvaihteluiltaan hyvin lähellä toisiaan. Rautaveden keskivedenkorkeus vuosina 1983–2013 on N2000 + 57,82 m ja Liekoveden N2000 + 57,76 m.

Tyrvään voimalaitoksen lisäksi erityisesti Kuloveden vedenkorkeuteen vaikuttaa yläpuolisen Melon voimalaitoksen juoksutus. Kulovedellä vedenkorkeuden vaihtelu on suurempaa ja riippuu merkittävästi virtaamasta. Kuloveden ajoittain korkeat vedenkorkeudet johtuvat kapeiden salmien padottavasta vaikutuksesta. Vesihuollon tulvariskejä on tarkasteltu Vammalan keskustan alueella, jolle on tehty tulvakartoitus. Kulovedelle ei ole tehty tulvakartoitusta.

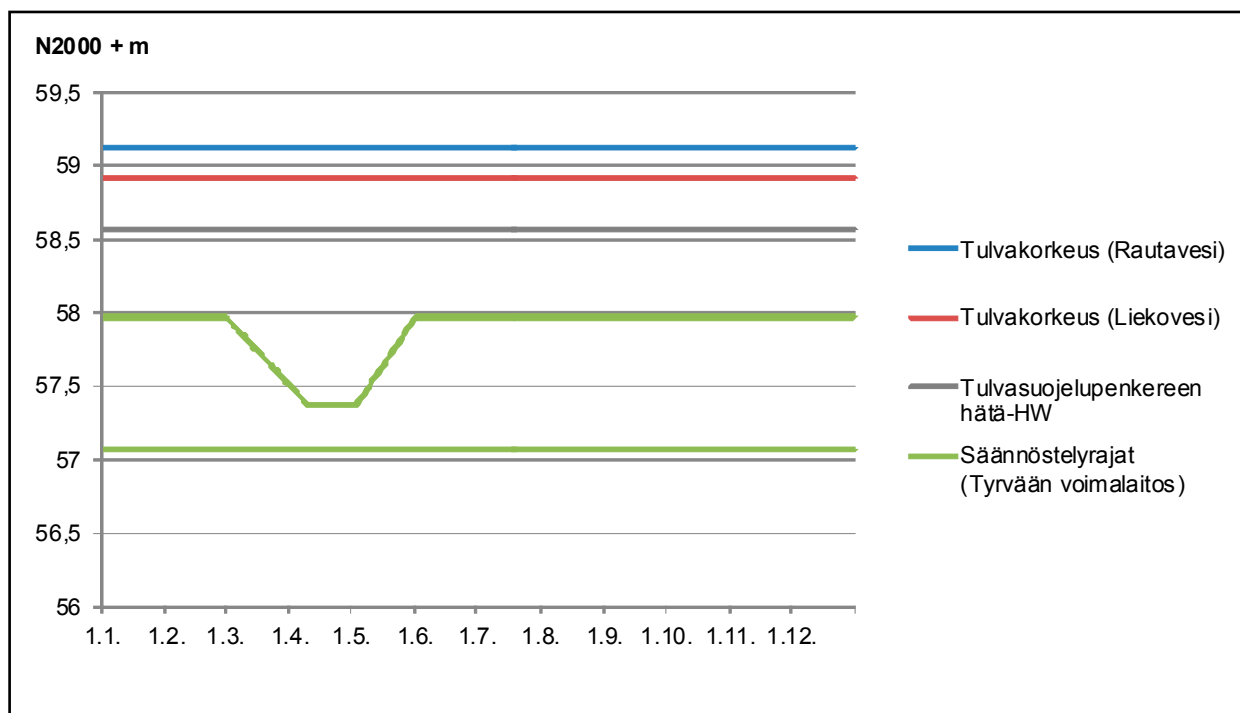
Vammalan tulva-aluetta on tulvasuojeltu penkereellä Liekoveden eteläpuolisella alueella. Penger suojaa noin kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuvalla tulvalla, mutta suuremmilla tulvilla vesi tulvii penkereen yli. Myös alemmilla vedenkorkeuksilla tulvavesi voi syövyttämällä aiheuttaa penkereen murtumista. Tulvasuojelu-penkereen hätä-HW on N2000 + 58,57 m.

Tyrvään voimalaitoksen säännöstelyrajat sekä Rautaveden ja Liekoveden tulvakorkeudet on esitetty kuvassa 6.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Rautavedellä ja Liekovedellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella.

Tarkastelukorkeus Rautavedellä on **N2000 + 59,12 m** ja Liekovedellä **N2000 + 58,92 m**.



Kuva 6. Tyrvään voimalaitoksen säännöstelyrajat, Tulvasuojelupenkereen hätä-HW sekä Rautaveden ja Liekoveden tulvakorkeudet.

Yhteenveto riskeistä

Tulvasuojellulla alueella on kolme jätevedenpumppaamoa. Tarkastelun perusteella tulvariskissä on 16 jätevedenpumppaamoa, jotka sijaitsevat tulvasuojellun alueen ulkopuolella.

Pohjavedenottamot

Sastamalan Veden pohjavedenottamot (Hyynilänkangas, Sarvanniemi, Houhajärvi, Karhiniemi, Riitaniittu, Ruotsila ja Kinnala) sijaitsevat Rautaveden ja Liekoveden tulvakartoitetun alueen ulkopuolella, joten niiden tulvariskejä ei tarkastella.

Pintavedenottamot

Sastamalan Veden Kilpinokan pintavedenottamo, joka ei ole enää edes varavedenottamona, sijaitsee Rautaveden rannalla Sastamalan keskustassa kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuvaa tulvaa vastaan suojellulla alueella. Pintavedenottamon tulvariskejä ei ole tarkasteltu, koska ottamo ei ole käytössä eikä varalla.

Jätevedenpumppaamot

Sastamalan keskustan kerran viidessäkymmenessä vuodessa toistuvaa tulvaa vastaan suojellulla alueella sijaitsee kolme jätevedenpumppaamoa, jotka on esitetty taulukossa 32 sekä liitteen 1 karttasivulla 35. Pumppaamot ovat tulvariskissä suuremmilla tulvilla. Tulvasuojellun alueen ulkopuolella sijaitsee 16 tulvariskissä olevaa pumppaamoa, jotka on esitetty taulukossa 33 sekä liitteen 1 karttasivulla 35.

Taulukko 32. Sastamalan Veden jätevedenpumppaamot, ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehotiedot tulvasuojellulla alueella.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho tai muu lisätieto	Onko takaiskuventtiiliä?
11 Pakilansuo	57,26	n. 1 * 4 kW	kyllä
10 Hoppu	57,45	3 * 7,5 kW	kyllä
16 Nuutilankatu	ei ylivuotoa, kansi 59,32	2 * Flygt 3085 MT 463	ei

Taulukko 33. Sastamalan Veden jätevedenpumppaamot, niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehotiedot tulvasuojellun alueen ulkopuolella.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho tai muu lisätieto	Onko takaiskuventtiiliä?
27 Kalliala	ei ylivuotoa	n. 2 * 1 kW	ei ylivuotoa
55 Käenkuja	ei ylivuotoa	1 * 2 kW	ei ylivuotoa
25 Nuupala	ei ylivuotoa	aiemmin 2 * 7,5 kW, nykyään suurempi	ei ylivuotoa
19 Pororanta	56,09 (sadevesi-pumppaamon kautta)	3 * 7,5 kW	ei
22 Meijerilahti	58,05	3 * 7,5 kW	ei
23 Alasenranta	58,05	2 * 7,5 kW	ei
28 Siikasuo	58,18	2 * Flygt 3127	kyllä
21 Valkamakatu	58,39	2 * 7,5 kW	ei
133 Katara	58,47	2 * 9 kW	ei
18 Satakielenkatu	58,68	n. 1 * 2 kW	ei
Vinkkilä	58,78	2 * 2,4 kW	kyllä
24 Vanerikatu	59,12	n. 2 * 4 kW	ei
54 Koulutie	59,15	n. 2 * 1 kW	kyllä
53 Kahimala	59,17	n. 2 * 4 kW	kyllä
17 Himotunkatu	59,34	n. 1 * 2 kW	ylivuoto tulpattu

Jo käytössä olevan Karkku–Vammala-siirtoviemärin jätevedenpumppaamot olisi syytä tarkastella, kun Rautavedelle tehdään tulva-arvio. Suunnitteilla olevan Vammala–Huittinen-siirtoviemärin pumppaamot tulevat olemaan Booster-pumppaamoita, joissa ei ole ylivuotojärjestelyitä. Vammalan jätevedenpuhdistamolle tulevan siirtolinjan lähtöpumppaamon tulvariskit tulee huomioida suunnitteluvaiheessa. Tulvariski linjan muilla pumppaamoilla voisi realisoitua pumppaamoiden päälle tulevien pumppaamorakennusten kastuessa tai haja-asutusalueella olevien perinteisten jätevedenpumppaamoiden tulviessa ylivuotoputken tai kannen kautta. Vammala–Huittinen-siirtoviemärin tulvariskit tulisi tarkastella, mikäli Kokemäenjoelle Vammalan ja Huittisten välille tehdään tulvakartoitus.

Jätevedenpuhdistamot

Sastamalan Veden jätevedenpuhdistamot poistuvat käytöstä, kun Huittisten puhdistamo valmistuu vuonna 2016. Sastamalan jätevedenpuhdistamoiden tulvariskejä ei tästä syystä ole arvioitu.

2.11 Toisvesi

Toisvesi on säännöstelemätön järvi Ähtärin reitillä Virtain kunnan alueella. Toisvesi laskee Herraskosken ja Horhonskosken sekä Herraskosken kanavan kautta Vaskiveteen. Toisveden keskivedenkorkeus vuosina 1982–2012 on ollut $N2000 + 98,38$ m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Toisvedellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella, johon on lisätty 45 cm:n aaltoiluvara.

Tarkastelukorkeus on siis **$N2000 + 100,72$ m.**

Yhteenveto riskeistä

Tarkastelun perusteella Toisveden tulva ei aiheuttaisi suuria vahinkoja vesihuollolle. Kolme Virtain kaupungin jätevedenpumppaamoa on tulvariskissä.

Pohja- ja pintavedenottamot

Toisveden alueella ei ole tiedossa pohja- tai pintavedenottamoita, joille Toisveden tulviminen voisi aiheuttaa ongelmia.

Jätevedenpumppaamot

Virtain kaupungin vesihuoltolaitoksen jätevedenpumppaamoista kolmelle voisi aiheutua ongelmia Toisveden tulviessa. Nämä tulvariskipumppaamot on esitetty taulukossa 34 sekä liitteen 1 karttasivulla 2. Pumppaamoista on tiedossa ylivuotojen korkeudet. Kahdessa pumppaamossa on ylivuotoputken päässä ”kärppäläpät”, mutta ei varsinaista takaiskuventtiiliä.

Taulukko 34. Virtain tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, $N2000+m$	Lisätietoja	Pumppujen teho
Ala-Marttinen	99,84	Sähkökeskus pumppaamon päällä, ”kärppäläppä ylivuodossa”	2 * 2,4 kW
Nuorisokeskus	100,61	Sähkökeskus pumppaamon päällä, ”kärppäläppä” ylivuodossa	2 * 4,5 kW
Kanava	100,75	Sähkökeskus pumppaamon sisällä	2 * 1,1 kW

Jätevedenpuhdistamot

Toisveden rannalla ei ole tiedossa kunnallisia jätevedenpuhdistamoita, joille Toisveden tulva voisi aiheuttaa ongelmia.

2.12 Vanajavesi

Vanajavesi on säännöstelty järvi, joka ulottuu Hämeenlinnasta Lempäälään. Hämeenlinnasta Vanajanselälle järvi on lähes jokimaisen kapea, 25 kilometrin mittainen lahti, jota kutsutaan Lepaanvirraksi. Pääosan järvestä muodostaa Vanajanselkä, jonka saarijakso ja valtatie 3 erottavat Rauttunselästä. Vanajavesi laskee Herralanvirran säännöstelypadon ja Kuokkalankosken sekä Lempäälän kanavan kautta Pyhäjärveen.

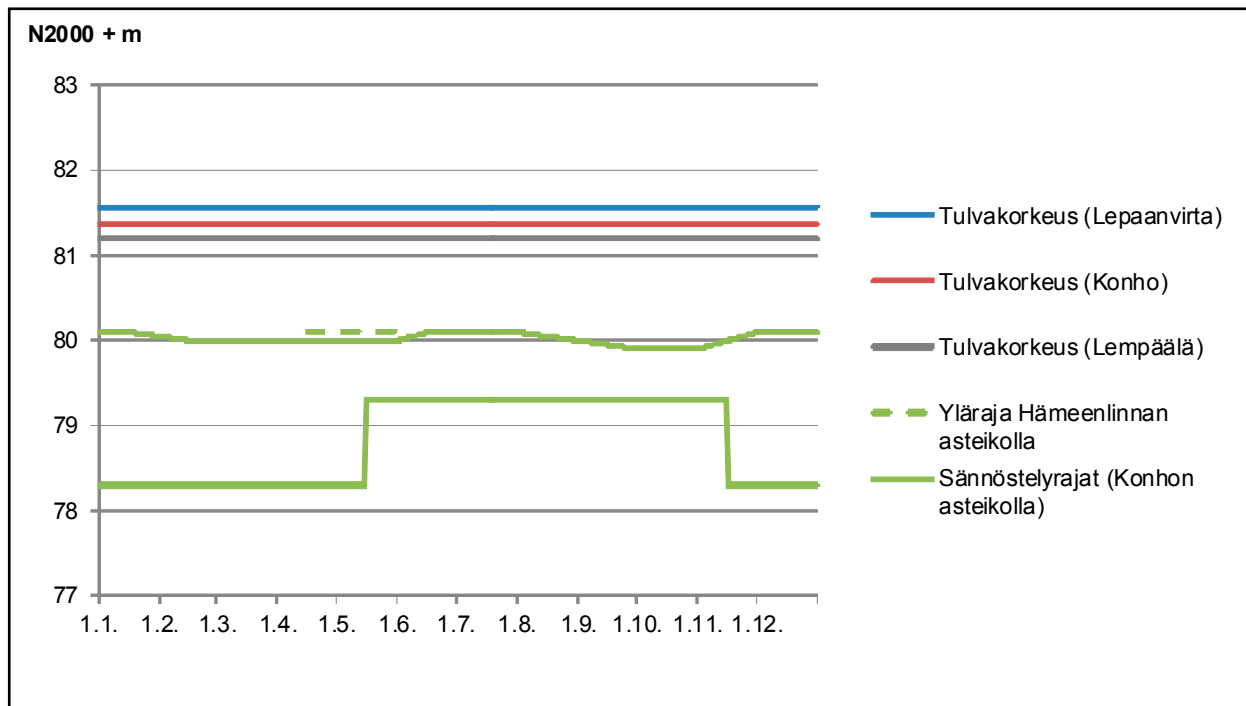
Vanajavettä on säännöstelty vuodesta 1962 lähtien. Luvan haltijana on nykyään Pirkanmaan ELY-keskus. Vanajavettä säännöstellään Lempäälän säännöstely- ja uittokanavan sekä Herralanvirran säännöstelypadon avulla. Säännöstelyn yläraja on Konhon asteikolla eli Toijalan sataman havaintoasemalla mitattuna $N2000 + 80,10$ m ja alaraja $N2000 + 78,30$ m. Säännöstelyväli on siis 1,80 m. Säännöstelyrajat ovat ehdollisia, ja niiden ylittäminen on mahdollista. Keskivedenkorkeus Konhonselällä vuosina 1983–2013 on ollut $N2000 + 79,61$ m.

Vanajavesi on tässä tulvatarkastelussa jaettu kolmeen altaaseen, joista ensimmäinen ulottuu Herralanvirrasta Konhoon ja toinen Konhosta Vanajanselälle. Kolmas alue on Lepaanvirta eli Vanajaveden kapeikko, jolle laadittiin tulvakartta, mutta jonka vesihuollon tulvariskejä ei tarkasteltu, sillä alue kuuluu Hämeen ELY-keskukseen. Vanajaveden Konhon ja Vanajanselän välinen allas on joului–helmikuussa enimmillään 17 cm korkeammalla kuin Herralanvirran ja Konhon välinen allas, kun juoksutus on noin 50–60 m³/s. Lepaanvirta on samalla aikavälillä ja juoksutuksella enimmillään 33 cm Herralanvirran ja Konhon välistä allasta korkeammalla.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Vanajaveden Herralanvirran ja Konhon väliselle alueelle on tehty Lempäälän kanavan ylimmän kanavaportin yläreunan korkeudella $N2000 + 80,92$ m, johon on lisätty 28 cm:n aaltoiluvara. Tarkastelukorkeus on siis **$N2000 + 81,20$ m**, joka on 1,12 metriä säännöstelyrajan yläpuolella. Tarkastelukorkeus Konhosta Vanajanselälle on **$N2000 + 81,37$ m** ja Lepaanvirrassa **$N2000 + 81,53$ m**.

Vanajaveden säännöstelyrajat sekä tulvakorkeudet on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Vanajaveden säännöstelyrajat ja tulvakorkeudet.

Yhteenveto riskeistä

Lempäälän Lempoisten pohjavedenottamolla Vanajaveden tulvakorkeus saattaisi lisätä rantaimetymistä. Tulvavesi voisi aiheuttaa ongelmia 35 kunnalliselle jätevedenpumppaamolle ja sitä kautta mahdollisesti jätevedenpuhdistamoille. Valkeakosken keskuspuhdistamolla Vanajavesi pääsisi tarkastelukorkeudella tulvimaan jälkiselkeyttimiin aiheuttaen häiriötä puhdistusprosessissa.

Pohjavedenottamot

Lempäälän Veden Lempoisten vedenottamo sijaitsee Ahtialanjärven rannalla Herralanvirran ja Hiidenvuoteen välissä. Lempoisten vedenottamolla tulvavesi pääsee nousemaan Laikan kaivolla lähes maanpinnan tasolle. Tulvakorkeus on $N2000 + 81,20$ m ja maanpinnan korkeus kaivon kohdalla $N2000 + 81,40$ m. Rantaimetymien voi lisääntyä tulvatilanteessa.

Akaan alueella sijaitsevan Hämeenlinnan Seudun Veden Pappilan vedenottamo ei ole ollut käytössä enää pariin vuoteen, eikä sieltä ole tarkoitus ottaa vettä tulevaisuudessakaan.

Pintavedenottamot

Vanajaveden valuma-alueella ei ole tiedossa kunnallisia pintavedenottamoita, joille Vanajavesi voisi aiheuttaa tulvariskejä.

Jätevedenpumppaamot

Akaan alueella Vanajaveden tulviminen saattaisi aiheuttaa ongelmia 12 Hämeenlinnan Seudun Veden jätevedenpumppaamolle. Nämä pumppaamot on esitetty taulukossa 35 sekä liitteen 1 karttasivuilla 30 ja 32. Ylivuoto-
korkeustiedot puuttuvat muutamilta pumppaamoilta. Pumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 35. Akaan tulvariskipumppaamot ja niiden ylivuotojen tai kansien korkeudet sekä pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho	Järviallas
241	80,34	2 * 2,7 kW	Lempäälä–Konho
221	80,47	2 * 2,3 kW	Lempäälä–Konho
240	80,53	2 * 5,3 kW	Lempäälä–Konho
222	Kansi 81,54	2 * 1,65 kW	Lempäälä–Konho
220	Kansi 82,00	3 * 12,7 kW	Lempäälä–Konho
Alkkulantie	Kansi 82,16	2 * 1,7 kW	Lempäälä–Konho
211	Kansi 83,10	2 * 1,65 kW	Lempäälä–Konho
140	80,19	3 * 12,5 kW	Konho–Vanajanselkä
120	80,35	3 * 12,5 kW	Konho–Vanajanselkä
110	80,39	4 * 22 kW	Konho–Vanajanselkä
142	80,75	2 * 9,4 kW	Konho–Vanajanselkä
101	80,86	1 * 7,5 kW	Konho–Vanajanselkä

Lempäälän alueella Vanajaveden tulviminen tulvakorkeudelle $N2000 + 81,20$ m voisi karttatarkastelun perusteella aiheuttaa ongelmia neljälle jätevedenpumppaamolle. Nämä pumppaamot on esitetty taulukossa 36 sekä liitteen 1 karttasivulla 32. Ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiileitä.

Taulukko 36. Lempäälän Veden tulvariskipumppaamot sekä niiden ylivuodot ja pumppujen tehotiedot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Mottisenniemi	80,24	2 * 7,2 kW
Ryynikkä	80,30	2 * 7 kW
Maakalantie	80,47	
Mattila	mittaamatta, ylivuoto on	2 * 2,9 kW

Karttatarkastelun perusteella Vanajaveden tulviminen voi aiheuttaa ongelmia myös taulukossa 37 sekä liitteen 1 karttasivulla 32 esitetyille Lempäälässä sijaitseville vesiosuuskuntien jätevedenpumppaamoille.

Taulukko 37. Vanajaveden valuma-alueen vesiosuuskuntien tulvariskipumppaamot Lempäälässä.

Jätevedenpumppaamo	Osoite
Miemola 1	Miemolantie
Miemola 3	Rantalehto
Miemola 4	Kylmälähteentie
Miemola 5	Miemolantie

Valkeakosken alueella Vanajaveden tulviminen korkeudelle N2000 + 81,37 m voisi aiheuttaa ongelmia 13 jätevedenpumppaamolle. Nämä pumppaamot on esitetty taulukossa 38 sekä liitteen 1 karttasivuilla 29, 30 ja 31. Pumppaamoiden ylivuotoputkissa ei ole takaiskuventtiilejä. Pumppaamot, joiden kokoa ei ole mainittu, ovat pääsääntöisesti pieniä eli noin 1 kW:n kokoluokkaa. Ylivuotokorkeuksia ei ole tiedossa kaikilla pumppaamoilla.

Taulukko 38. Valkeakosken vesihuoltolaitoksen tulvariskipumppaamot, niiden korkeustietoja ja pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Kansi, N2000+m	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Kauppilan ranta	80,99	80,06	2 * 7,5 kW
Tiirikantie 70	Etukaivo 81,07		
Pappilanniemi	81,29		
Sassi JVP 17	81,54	80,34	2 * 4,2 kW
Haapasaari 21	81,63		
Yrjölä JVP 4	Etukaivo 81,70		2 * 7,5 kW
Antinkärki 8	81,98		
Tietotie JVP 33	Etukaivo 82,10		2 * 2,9 kW
Huittulantie 50	82,17		
Valke (UPM) JVP 1	82,59	80,79	
Amandantie JVP 53	82,62	80,27	2 * 2,6 kW
Huittulantie 122	Etukaivo 83,38		
Majankoskentie JVP 15		Ylivuodon purkupää 81,19	2 * 4 kW

Karttatarkastelun perusteella Vanajaveden tulviminen voi aiheuttaa ongelmia myös taulukossa 39 sekä kartalla liitteen 1 karttasivulla 29 esitetyille 17:lle Valkeakoskella sijaitsevalle vesiosuuskuntien jätevedenpumppaamolle. Vesiosuuskuntien olisi hyvä olla tietoisia tulvariskistä ja selvittää pumppaamoiden korkeustiedot, mikäli ne eivät ole tiedossa.

Taulukko 39. Vanajaveden valuma-alueen vesiosuuskuntien tulvariskipumppaamot Valkeakoskella.

Jätevedenpumppaamo	Vesiosuuskunta
Hakalanranta 33	Ritvalan Vesiosuuskunta
Kruutilantie 15	
Kruutilantie 23	
Kruutilantie 49	
Kärjenniementie 1:56	Kärjenniemen vesiosuuskunta

Kärjenniementie 101	Kärjenniemen vesiosuuskunta
Kärjenniementie 73	Kärjenniemen vesiosuuskunta
Lauttavalkamantie 17:36	Ritvalan Vesiosuuskunta
Lemmonkärki 11	
Mäensyrjä 21	Kärjenniemen vesiosuuskunta
Rantavainiontie 48	
Rantavainiontie 54	
Ritvalanraitti 12:18	Ritvalan Vesiosuuskunta
Toramäentie 1:32	Kärjenniemen vesiosuuskunta
Toramäentie 1:33	Kärjenniemen vesiosuuskunta
Varjolantie 3:5	Ritvalan Vesiosuuskunta
Vekantie 2:23	Ritvalan Vesiosuuskunta

Jätevedenpuhdistamot

Akaan Toijalan jätevedenpuhdistamo sijaitsee Nahkialanjoen rannalla. Puhdistamon purkuputken lähdön korkeus on $N2000 + 82,17$ m, joten tulvavedet eivät pääse puhdistusprosessiin purkuputken kautta.

Valkeakosken keskuspuhdistamo on Vanajaveden rannalla Roninkärjessä. Puhdistamon jälkiselkeyttimien vedenpinnan korkeus on $N2000 + 80,97$ m, joten tulvavesi pääsisi tarkastelukorkeudella ($N2000 + 81,37$ m) tulvimaan jälkiselkeyttimiin aiheuttaen häiriötä puhdistusprosessissa.

Kemmolan pienpuhdistamo sijaitsee Sääksmäellä. Jätevedet Kemmolan puhdistamolta tullaan johtamaan Valkeakosken keskuspuhdistamolle vuoden 2015 aikana. Kemmolan puhdistamo sijaitsee melko korkealla, joten sen tarkempi tarkastelu ei ole tarpeen.

2.13 Vesijärvi

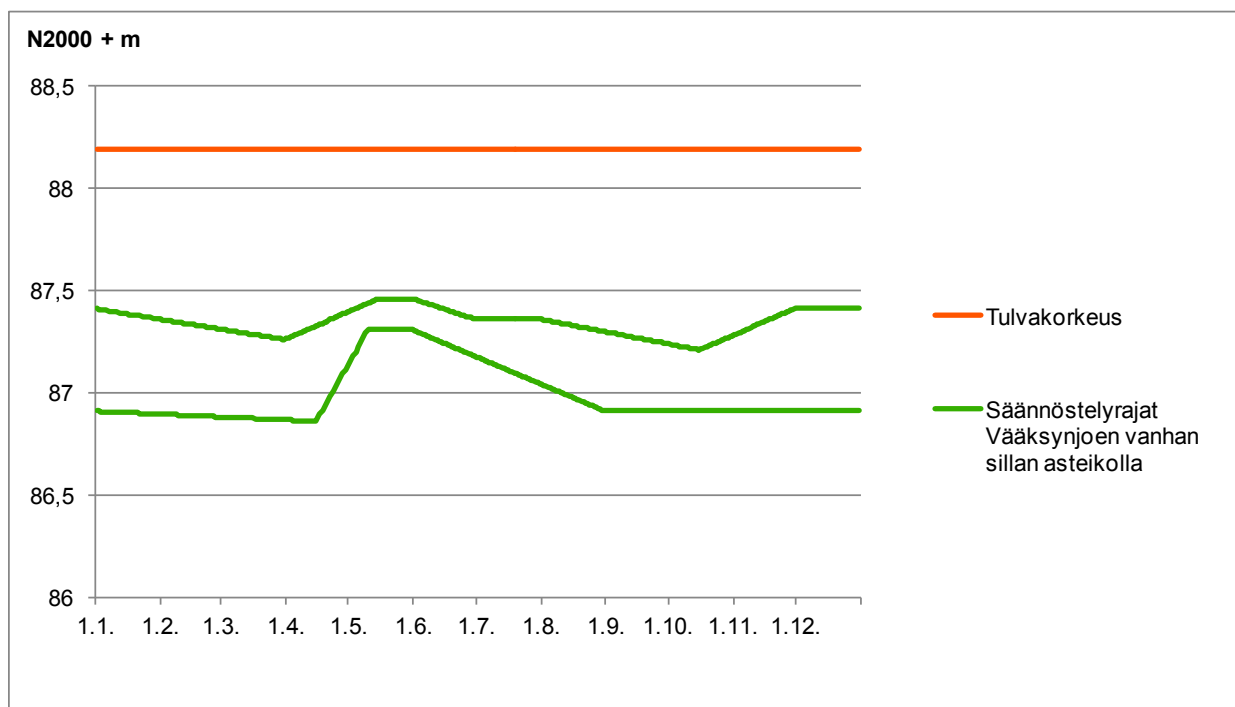
Vesijärvi on Längelmäveden reittiin kuuluva järvi Kangasalan ja Oriveden kuntien alueella. Järven pituus on noin 18 km. Vesijärvi laskee lounaispäästään Längelmäveteen noin 2 km:n pituisen Vääksynjoen kautta. Vesijärveä säännöstellään Vääksynjoen voimalaitoksella. Säännöstelyn yläraja on Vääksynjoen vanhan sillan asteikolla $N2000 + 87,46$ m ja alaraja $N2000 + 86,86$ m. Säännöstelyn vaihteluväli on 0,60 m. Tässä tarkastelussa Vesijärvi on tarkasteltu kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeusarviolla. Vesijärven keskivedenkorkeus vuosilta 2000–2013 on $N2000 + 87,18$ m.

Tulvakorkeus

Vesihuollon tulvariskien tarkastelu Vesijärvellä on tehty kerran tuhannessa vuodessa toistuvan tulvan vedenkorkeudella, johon on lisätty 20 cm:n aaltoiluvara.

Tarkastelukorkeus on siis **$N2000 + 88,19$ m.**

Vesijärven säännöstelyrajat sekä tulvakorkeus on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Vesijärven säännöstelyrajat sekä tulvakorkeus.

Yhteenveto riskeistä

Vesijärvi voi tulviessaan aiheuttaa riskin yhdelle kunnalliselle jätevedenpumppaamolle. Rikun vedenottamolla rantaimetyminen saattaa tulvatilanteessa lisääntyä.

Pohjavedenottamot

Kangasalan Veden Rikun vedenottamo sijaitsee Vesijärven rannalla. Rikun vedenottamolla on käytössä viisi siiviläputkikaivoa. Vedenottamolla on havaittu rantaimetymistä Vesijärvestä pohjaveteen. Vesijärven vesi ei tarkastelukorkeudella yllä vedenottamon kaivoille asti, sillä maanpinta on matalimmallakin kaivolla N2000 + 90,40 m. Rantaimetyminen voi kuitenkin tulvatilanteessa lisääntyä, mikä voi vaikuttaa veden laatuun.

Pohja- ja pintavedenottamot

Vesijärven alueella ei ole tiedossa pohja- tai pintavedenottamoita, joille Vesijärven tulviminen voisi aiheuttaa ongelmia.

Jätevedenpumppaamot

Kangasalan Veden jätevedenpumppaamoista ainakin yhdelle voi aiheutua ongelmia, mikäli Vesijärvi nousee tarkasteltavalle tulvakorkeudelle. Tulvariskipumppaamo on esitetty taulukossa 40. Tämän pienehkön pumppaamon ylivuotoputkessa ei ole takaiskuventtiiliä.

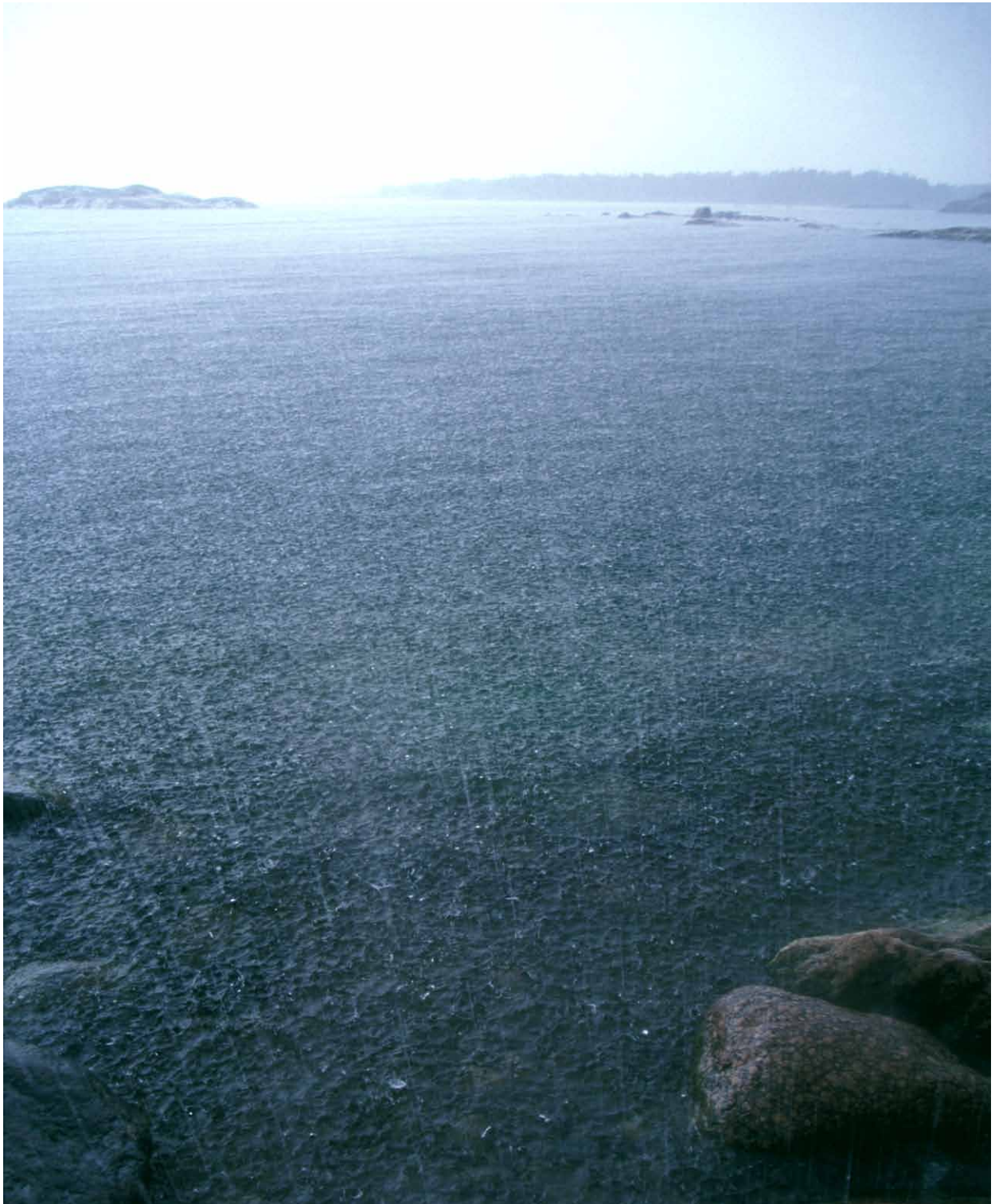
Taulukko 40. Kangasalan tulvariskipumppaamo, sen ylivuodon korkeus ja pumppujen tehot.

Jätevedenpumppaamo	Ylivuoto, N2000+m	Pumppujen teho
Huhmari JVP-73	88,14	1 * 2,9 kW, 1 * 3 kW

Jätevedenpuhdistamot

Vesijärven rannalla ei ole tiedossa kunnallisia jätevedenpuhdistamoita, joille Vesijärven tulva voisi aiheuttaa ongelmia.

Kuva: © JK



3 Rantaimeytyminen

Rantaimeytymiseksi kutsutaan pintaveden imeytymistä vettä läpäisevien maakerrosten läpi pohjaveteen sellaisilla pohjavesialueilla, jotka rajoittuvat jokeen tai järveen. Rantaimeytymistä hyödynnetään suunnitellusti joillakin pohjavedenottamoilla, sillä se lisää pohjavesimuodostuman antoisuutta. Rantaimeytyminen saattaa lisääntyä pohjavedenottamoilla, kun pintavesi tulvii tai pohjavedenpinta laskee esim. vedenoton seurauksena vesistön pinnan alapuolelle.

Rantaimeytys voi aiheuttaa haittoja vedenottamoille, mikäli pintaveden laadussa on ongelmia. Pintavesi saattaa sisältää runsaasti orgaanista ainesta, joka hajoaa maaperässä kuluttaen happea. Hapettomissa olosuhteissa rauta ja mangaani pääsevät liukenemaan pohjaveteen. Rantaimeytystä ei voida keskeyttää nopeasti ongelmatilanteissa, jolloin raakaveden jälkikäsittely jää ainoaksi vaihtoehdoksi.

Pirkanmaan pohjavedenottamoista 29:llä arvioitiin alustavan tarkastelun perusteella olevan mahdollisuus rantaimeytymiseen. Näistä pohjavedenottamoista pyydettiin vesihuoltolaitoksilta ja vesiosuuskunnilta lisätietoja. Kaikilla vesihuoltolaitoksilla ei ollut tiedossa, onko vedenottamoilla havaittu rantaimeytymistä tai tehty rantaimeytymistutkimuksia. Rantaimeytymistä on havaittu 16 pohjavedenottamolla, ja näistä kuudella on rantaimeytymistä tutkittu tarkemmin. Heinistön vedenottamolla Ikaalisissa rantaimeytymistä on tarkoitus tutkia lähitulevaisuudessa. Rantaimeytymiskartoituksen tulokset on esitetty taulukossa 41.

Rantaimeytymisen määrän tarkemmaksi selvittämiseksi suositellaan isotooppimittauksia Sastamalan veden Houhajärven ottamolla, Tampereen Veden Hyhkyn, Messukylän ja Mustalammen ottamoilla sekä Ylöjärven Veden Vilpeen ottamolla.

Kuva: © JR



Taulukko 41. Rantaimeytymistarkastelu Pirkanmaan vedenottamoilla.

Vesihuoltolaitos	Vedenottamo	Vedenotto vuonna 2012 /m ³	Rantaimeytymistä tutkittu?	Rantaimeytymistä havaittu?	Mahdollisuus desinfiointiin	Tulvariski
Hämeenkyrön vesihuoltolaitos	Mihari	914 450	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei, erotus alimman kaivon kanteen n. 3 m
Kyröskosken Vesihuolto Oy	Enonlähde	694 367	Kyllä	Ei (mahdollista suurella vedenotolla SY24/2012* mukaan)	Kyllä	Kyllä, tulva nousisi n. 15 cm:n päähän kaivon kannesta
Ikaalisten Vesi Oy	Heinistö	550	Ei, tarkoitus tutkia lähitulevaisuudessa	Kyllä	Kyllä	Kyllä, tulva nousisi n. 80 cm:n päähän kaivon kannesta. Lähellä (90 m ja 180 m) tulvivia jätevedenpumppaamoita
Kangasalan Vesi	Raikku	986 411	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei, erotus n. 20 m
	Riku	834 890	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei, erotus maanpintaan yli 2 m. Rantaimeytyminen voisi lisääntyä
Lempäälän Vesi	Lempainen	136 925	Kyllä	Vähäisissä määrin	Kyllä	Kyllä, tulvavesi on maanpintaa n. 20 cm alempana, mutta rantaimeytyminen luultavasti lisääntyisi
	Sotavalta (Mäyhäjärvi)	247 481	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei kartoitettu
Mänttä-Vilppulan vesihuoltolaitos	Jämsänjärvi	340 566	Ei tietoa	Ei tietoa		Ei kartoitettu
Nokian Vesi Oy	Maatiala	1 449 906	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä, tulvavesi on maanpintaa n. 20 cm alempana, mutta rantaimeytyminen luultavasti lisääntyisi
Oriveden kaupungin vesihuoltolaitos	Kiviharju	271 784	Ei	Ei	Ei	Ei kartoitettu
	Naarajoki (varalla)	0	Ei	Ei	Kyllä	Ei, erotus maanpintaan yli 2,5 m
Eräjärven Seudun vesiosuuskunta, Orivesi	Hirtolahti	30 484	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä, tulvavesi nousee yli maanpinnan, mutta ei kaivon kanteen saakka
Parkanon kaupungin vesihuoltolaitos	Vuorijärvi	Ei tietoa	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei kartoitettu
Ruoveden vesihuoltolaitos	Ruhala	11 190	Ei	Ei	Kyllä	Ei, erotus maanpintaan yli metrin. Rantaimeytyminen voisi lisääntyä.
	Visuveden Käpykangas	10 873	Ei	Kyllä, mahdollista tulva-aikaan	Kyllä	Ei, erotus maanpintaan yli 0,5 m. Rantaimeytyminen voisi lisääntyä.
Osuuskunta Vesijako, Ruovesi	Kauttu	85 180	Ei	Kyllä, raportin SY24/2012* mukaan	Ei	Ei, erotus yli 4 m
	Kirkonkylä	91 497	Ei	Ei	Kyllä	Ei, erotus lähes 4 m
Sastamalan Vesi	Sarvanniemi	33 152	Ei tietoa	Ei tietoa	Mahdollisuus siirrettävään desinfiointilaitteistoon	Ei kartoitettu
	Houhajärvi	308 679	Ei tietoa, suositellaan tutkimuksia	Vähäisissä määrin	Kyllä	Ei kartoitettu
	Kinnala	96 065	Ei tietoa	Kyllä	Kyllä	Ei kartoitettu
	Ruotsila	36 326	Ei tietoa	Kyllä	Kyllä	Ei kartoitettu
Suodenniemen vesiosuuskunta	Suodenniemi kirkonkylä	70 953	Ei	Ei	Kyllä	Ei kartoitettu

Vesihuoltolaitos	Vedenottamo	Vedenotto vuonna 2012 /m³	Rantaimeytymistä tutkittu?	Rantaimeytymistä havaittu?	Mahdollisuus desinfiointiin	Tulvariski
Tampereen Vesi	Hyhky	668 640	Ei, suositellaan tutkimuksia	Kyllä	Kyllä	Ei, kaivot korkealla
	Messukylä	1 893 092	Kyllä, suositellaan lisätutkimuksia	Kyllä	Kyllä	Ei, kaivot korkealla
	Mustalampi	802 065	Ei, suositellaan tutkimuksia	Kyllä	Kyllä	Ei, erotus n. 2 m
Urjalan kunnan vesihuoltolaitos	Laukeela	143 843	Ei	Ei	Kyllä	Ei kartoitettu
Virtain vesi- osuuskunta	Jähdyspohja	87 451	Ei tietoa	Ei	Kyllä	Ei kartoitettu
Kotalan vesi- osuuskunta, Virrat	Piili	Ei tietoa	Ei	Ei		Ei kartoitettu
Ylöjärven Vesi	Vilpee	80 300	Ei, suositellaan tutkimuksia	Kyllä, mahdollista suurella vedenotolla SY24/2012* mukaan	Kyllä	Kyllä, tulvavesi ylittää 80 cm:llä kaivon kannen

*(Vienonen ym. 2012)

Kuva: © DI



4 Toimenpidesuosituksset

4.1 Rantaimeytymistutkimukset

Rantaimeytymisen määrän tarkemmaksi selvittämiseksi suositellaan isotooppimittauksia Sastamalan veden Houhajärven ottamolla, Tampereen Veden Hyhkyn, Messukylän ja Mustalammen ottamoilla sekä Ylöjärven Veden Vilpeen ottamolla.

4.2 Toimenpidesuosituksset kaikille kunnille

Kuntien tulisi selvittää jätevedenpumppaamoiden korkeustiedot, mikäli niissä on vielä puutteita. Tulvariskipumppaamoiden osalta tulisi tehdä suunnitelma siitä, miten tulvariskeihin voitaisiin varautua tai miten tulvatilanteissa voidaan pienentää vahinkoja. Kuntien olisi hyvä selvittää yhteistyössä vesiosuuskuntien kanssa osuuskuntien runkopumppaamoiden tulvariskit.

Jätevedenpuhdistamoista on tässä työssä pääsääntöisesti tarkasteltu kunnalliset jätevedenpuhdistamot, joiden asukasvastineluku on yli 100. Kunnat hoitavat itse tuota pienempien jätevedenpuhdistamoiden valvonnan, ja olisi hyvä, että kunnat tarkastelisivat myös näiden pienempien puhdistamoiden tulvariskit.

Varautuminen erilaisiin häiriötilanteisiin perustuu viranomaisten tehtäviä koskeviin säädöksiin, joiden mukaan organisaation on hoidettava tehtävänsä kaikissa oloissa. Vesihuoltolain mukaan vesihuoltolaitoksen pitää laatia ja pitää ajan tasalla suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta. Talousvesiasetuksen (11 a §) mukaan kunnan terveydensuojeluviranomaisen on laadittava ja pidettävä ajan tasalla erityistilannesuunnitelma talousveden laadun turvaamiseksi. Nämä suunnitelmat ovat osa valmiussuunnitelmaa, jossa selvitetään häiriö- ja erityistilanteiden sekä poikkeusolojen vaikutukset kunnan tehtäviin ja toimintaan. Valmiussuunnitelmassa kuvataan myös toiminnan jatkuvuuden turvaaminen ja toimenpiteet normaalioloihin palaamiseksi. Tulvariskiasiat tulisi ottaa mukaan valmiussuunnitteluun.

4.3 Käytännön toimenpide-ehdotuksia vesihuoltolaitoksille ja yksityisille asukkaille

Suomen ympäristökeskus on julkaissut ilmastonmuutoksen vaikutuksia käsittelevän raportin Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa (Vienonen ym. 2012), jossa on annettu toimenpide-ehdotuksia vesihuoltolaitoksille tulvariskeihin varautumiseen. Tulvariskien minimointiin vesihuollossa voidaan vaikuttaa ennakosuunnittelulla ja -toimenpiteillä, kuten tarpeellisen korkeustiedon selvittämisellä ja sähkönsaannin turvaamisella.

Vedenottamoilla tulva- ja pintavesien kulkeutumista voidaan rajoittaa monilla toimilla, kuten

- perustamalla vedenottamot tulvimisherkkien alueiden ulkopuolelle
- sijoittamalla kaivot riittävän kauaksi järvestä, joesta, suoalueesta ja muusta pintavesilähteestä, jotta suunnitteleman rantaimeytyminen tai poikkeuksellinenkaan tulviminen ei pilaa pohjavettä
- pengertämällä kaivon ympärys ja varmistamalla pinta- ja sadevesien johtaminen kaivosta pois päin
- huolehtimalla kaivojen rakenteiden tiiviyydestä
- estämällä valumavesien pääsy kaivoon mahdollisten kuivatus- tai poistoputkien kautta sijoittamalla putkien suut riittävän korkealle.

(Vienonen ym. 2012)

Jätevedenpumppaamoilla ja jätevedenpuhdistamoilla tulvariskejä voidaan pienentää esim.

- sijoittamalla pumppaamot ja jätevedenpuhdistamot tulvaherkkien alueiden sekä pohjavesialueiden ulkopuolelle
- tukkimalla viemäriverkon ja pumppaamoiden ylivuotorakenteita takaiskuventtiileillä tai tulvan uhatessa esim. kumitulpilla, settiseinillä ja hiekkasäkeillä
- käyttämällä pumppaamoiden varoitusjärjestelmiä. Varoitusjärjestelmä yhdessä esim. kauko-ohjattavien venttiilien kanssa voi mahdollistaa ylivuotojen ehkäisemisen, jos verkoston varastointikapasiteetti on riittävä. Ylivuotojen ehkäisemiseksi pumppaamoja voidaan myös tyhjentää imuautoilla, joten huoltoyhteys pumppaamoille on pidettävä kunnossa
- vähentämällä viemäreiden vuotovesimääriä saneerauksin ja luopumalla sekaviemäröinnistä (Vienonen ym. 2012)

Kiinteistöissä asukkaat voivat vähentää oleellisesti vahinkoja uhkaavassa tulvatilanteessa esimerkiksi tukkimalla kiinteistön viemäreitä ja (mahdollisesti määräysten vastaisesti tehtyjä) lattiakaivoja takaisinvirtauksen estämiseksi, hankkimalla pumppuja ja rakentamalla tilapäisiä suojausrakenteita.

4.4 Kuntakohtaiset toimenpidesuosituks

Akaa

Kaupungin muutamalta tulvariskipumppaamolta puuttuvat ylivuodon korkeustiedot olisi hyvä selvittää.

Hämeenkyrö

Kyröskosken Vesihuolto Oy:n Enonlähteen pohjavedenottamolla pitäisi luoda toimintamalli tulvatilanteiden varalta.

Tulisi selvittää, voisiko tulvavesi päästä Hämeenkyrön uudelle jätevedenpuhdistamolle puhdistamon esimerkiksi tulopumppaamon ylivuodon kautta ja aiheuttaako mahdollinen purkuputken padottaminen vahinkoja.

Ikaalinen

Heinistön vedenottamolla tulisi tulvatilanteissa tarkkailla tarkasti raakaveden laatua, sillä raakaimeytyminen voisi lisääntyä, ja puhdistamon lähistöllä sijaitsee tulvivia jätevedenpumppaamoita.

Ikaalisten Veden tulisi selvittää neljän jätevedenpumppaamon ylivuotokorkeudet tulvariskien tarkentamiseksi.

Ikaalisten kaikilla kolmella jätevedenpuhdistamolla tulisi tehdä varautumissuunnitelma tulvatilanteiden varalta, sillä tulvat voisivat aiheuttaa vakavia ongelmia puhdistamoilla. Ikaalisten Vesi Oy laatii jätevedenpuhdistamoille riskienhallintasuunnitelman vuoden 2015 aikana.

Kangasala

Tulvatilanteessa Rikun vedenottamolla on suositeltavaa tarkkailla tiheämmin raakaveden laatua.

Kangasalan Veden tulisi varautua tulvasta aiheutuvaan häiriötilanteeseen Pohjan jätevedenpuhdistamolla.

Lempäälä

Lempeisten vedenottamolla tulisi tulvatilanteissa tarkkailla raakaveden laatua, sillä rantaimetyminen voisi lisääntyä.

Mänttä-Vilppula

Mänttä-Vilppulan tulvariskipumppaamoiden ylivuodon korkeudet sekä pumppujen tehotiedot olisi syytä selvittää tulvariskin tarkentamiseksi.

Mäntän jätevedenpuhdistamo sijaitsee Mäntänkosken alapuolella Melasjärven rannalla. Melasjärvelle ei ole vedenkorkeuksien puutteellisesta havaintosarjasta johtuen tehty arviota kerran tuhannessa vuodessa toistuvalla tulvalla, mutta kerran 50 vuodessa toistuva tulvan arvioitu vedenkorkeus on $N2000 + 100,71$ m. Jätevedenpuhdistamon toiminnalle ehdoton maksimivedenkorkeus on $N2000 + 100,75$ m, joten Melasjärvi aiheuttaa Mäntän puhdistamolle tulvariskin jo arviolta kerran 50 vuodessa. Huomioitavaa on myös, että Mäntän paperitehtaan toiminnalle maksimivedenkorkeus on $N2000 + 99,55$ m, jonka ylittyessä Melasjärven vesi pääsee tehtaan kaanaleihin.

Nokia

Maatilan vedenottamolla tulisi tulvatilanteessa tarkkailla raakaveden laatua tiheämmin.

Patorekisterissä on maininta, että Siuron voimalaitoksen korkeustietojen korkeusjärjestelmästä on epävarmuutta. Asia tulisi selvittää, jotta hätäylivedenkorkeus tiedettäisiin tarkkaan.

Kulovedelle tulisi tehdä tulvakartoitus, jotta alueen tulvariskit voitaisiin selvittää.

Orivesi

Eräjärven seudun vesiosuuskunnan Hirtolahden pohjavedenottamolla tulisi varautua mahdolliseen tulvatilanteeseen.

Eräjärven ja Oriveden välistä siirtoviemäriä suunniteltaessa ja rakennettaessa on syytä ottaa huomioon Längelmäveden aiheuttama tulvariski.

Pirkkala

Tulvariskipumppaamoiden puuttuvat ylivuotokorkeudet sekä tehotiedot tulisi selvittää tulvariskin tarkentamiseksi. Vesiosuuskuntia, joiden pumppaamot ovat karttatarkastelun perusteella tulvariskissä, olisi kuntien toimesta syytä informoida asiasta.

Pälkäne

Tulvariskipumppaamoiden sijainti- ja korkeustiedot tulisi selvittää tulvariskin tarkentamiseksi.

Tommolan jätevedenpuhdistamolla tulisi varautua Mallasveden tulvimisesta aiheutuvaan häiriötilanteeseen.

Ruovesi

Visuveden ja Ruhalan pohjavedenottamoilla tulisi varautua rantaimetytymisen lisääntymiseen ja raakaveden laadun huononemiseen tulvatilanteissa.

Visuveden jätevedenpuhdistamon purkuputken taso olisi hyvä selvittää tarkasti ja puhdistamolla tulisi varautua tulvatilanteisiin.

Sastamala

Rantaimetytymisen määrän tarkemmaksi selvittämiseksi suositellaan isotooppimittauksia Sastamalan veden Houhajärven ottamolla

Jo käytössä olevan Karkku–Vammala-siirtoviemärin jätevedenpumppaamoiden tulvariskit olisi syytä tarkastella, kun Rautavedelle tehdään tulva-arvio. Vammala–Huittinen-siirtoviemärin lähtöpumppaamon (nykyisen Vammalan jätevedenpuhdistamon kohdalla) suunnittelussa tulee huomioida tulvariskit.

Tampere

Rantaimeytymisen määrän tarkemmaksi selvittämiseksi suositellaan isotooppimittauksia Hyhkyn, Messukylän ja Mustalammen ottamoilla.

Polson pintavedenottamolla tulisi tehdä varautumissuunnitelma tulvatilanteita varten.

Viinikanlahden ja Kämmenniemen jätevedenpuhdistamoilla tulisi varautua tulvatilanteeseen ja sen aiheuttamaan puhdistusprosessin häiriintymiseen. Tampereen keskuspuhdistamon suunnittelussa tulisi huomioida siirtopumppamoille ja jätevedenpuhdistusprosesseille aiheutuvat tulvariskit.

Valkeakoski

Tyrynlahden pintavedenottamon saneerausta tai uuden vedenottamon rakentamista suunniteltaessa olisi tärkeää ottaa huomioon Mallasveden tulvakorkeudet.

Tulvariskipumppaamoiden puuttuvat korkeustiedot olisi hyvä selvittää. Vesiosuuskuntia, joiden pumppaamot ovat karttatarkastelun perusteella tulvariskissä, olisi kuntien toimesta syytä informoida asiasta.

Valkeakosken keskuspuhdistamolla tulisi selvittää, millä vedenkorkeudella tulva alkaa haitata jätevesien purkua ja siten jäteveden puhdistusprosessia. Olisi myös hyvä selvittää, miten tulvatilanteista voitaisiin selvittää mahdollisimman pienin vahingoin ja lyhyin puhdistusprosessin keskeytyksin.

Vesilahti

Tulvariskipumppaamoiden puuttuvat tehotiedot tulisi selvittää tulvariskien tarkentamiseksi.

Virrat

Ei erillisiä toimenpidesuosituksia kaikille kunnille suunnattujen suositusten (kappaleessa 4.2) lisäksi.

Ylöjärvi

Rantaimeytymisen määrän tarkemmaksi selvittämiseksi suositellaan isotooppimittauksia Vilpeen ottamolla. Vilpeen vedenottamolla tulisi varautua tulvatilanteeseen.

Jätevedenpumppaamoiden ylivuotojen korkeudet sekä pumppujen tehotiedot tulisi selvittää tulvariskien tarkentamiseksi.

5 Johtopäätökset

Suomen mittakaavassa Pirkanmaan tulvariskit eivät ole suuria, vaan ongelmat ovat paikallisia. Kuitenkin vesihuollon tulvariskitarkastelu osoittaa, että Pirkanmaallakin on kohteita, joissa vesistötulvat voivat aiheuttaa vakavia ongelmia vedenhankinnassa ja etenkin jäteveden puhdistamisessa. Jätevedenpumppaamoiden ja -puhdistamoiden tulviminen voi aiheuttaa pintavesien ekologisen ja kemiallisenkin tilan heikkenemisen, mikä taas voi aiheuttaa ongelmia myös vesihuollolle itselleen.

Vakavimmat vesihuollon tulvariskit harvinaisissa tulvatilanteissa Pirkanmaalla kohdistuvat Valkeakosken Tyrynlahden pintavedenottamoon Mallasvedellä, Valkeakosken jätevedenpuhdistamoon Vanajavedellä sekä Tampereen Viinikanlahden puhdistamoon Pyhäjärvellä. Myös Kyrösjärven vesihuollon tulvariskit ovat huomattavat, sillä alueella on tulvariskissä kolme jätevedenpuhdistamoa sekä kolme pohjavedenottamoa.

Tulvariskiasiat tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa. Tulvavahinkoja pystytään vähentämään merkittävästi suunnittelemalla maankäyttöä järkevästi ja ohjaamalla rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle. Tulvariskien hallinnan suunnittelun yhteydessä on laadittu esimerkkejä tulvilta suojautumisen tavoitetasoiksi eri rakennustypeille. Maa- ja metsätalousministeriön ja tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmän laatimassa muistiossa asetetaan tavoitteeksi, että vesihuollon rakenteiden osalta suojaudutaan erittäin harvinaiselta (1/250 a) tulvalta tai jopa 1/1000 a -tulvalta. (Maa- ja metsätalousministeriö, 2012)

Tämän raportin on tarkoituksena toimia kuntien työvälineenä tulvariskeihin varautuessa. Kuntien on tärkeä tarkistaa ja päivittää tietoja, jotta tulvariskitarkasteluun liittyviä epävarmuustekijöitä saadaan vähennettyä. Kuntien tulee myös huolehtia siitä, että tulvariskiasiat huomioidaan valmiussuunnittelussa.

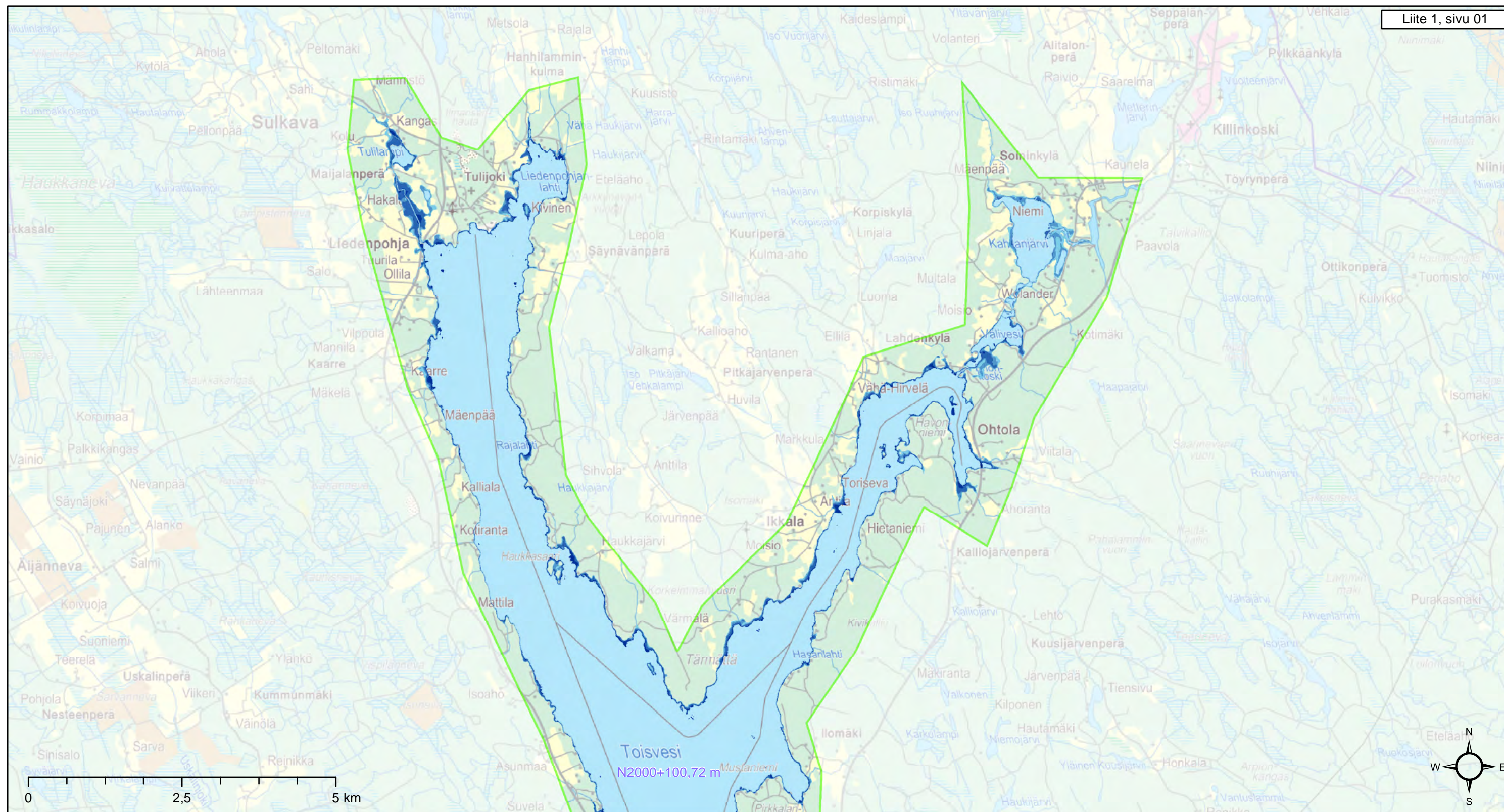
Vakavan tulvatilanteen uhatessa Kokemäenjoen vesistöalueella olisi tärkeää tietää, millä vedenkorkeuksilla vahinkoja alkaa syntyä pidätettäessä vesiä vesistöalueen säännösteltyihin järviin. Vesihuollon tulvariskitarkastelun perusteella on vaikea arvioida tarkkoja vedenkorkeuksia, joilla vahinkoja alkaa syntyä vesihuollolle, koska esimerkiksi joiltakin jätevedenpumppaamoilta ei ole tiedossa ylivuotojen korkeuksia. Tietojen tarkentaminen mahdollistaisi vahinkoa aiheuttavien vedenkorkeuksien määrittämisen Pirkanmaan järville.

Lähteet

Maa- ja metsätalousministeriö (2012) Tulvariskien hallinnan tavoitteet. Muistio 13.4.2012.

Salonoja, M. (toim.) (2003) Alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Pirkanmaalla. Alueelliset ympäristöjulkaisut 248. Tampere.

Vienonen, S., Rintala, J., Orvomaa, M., Santala E. & Maunula M. (2012) Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa, Suomen ympäristö 24/2012. Helsinki. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/38739>



Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:

- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

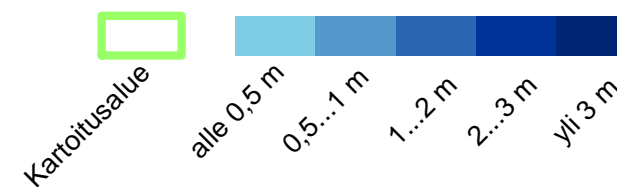
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

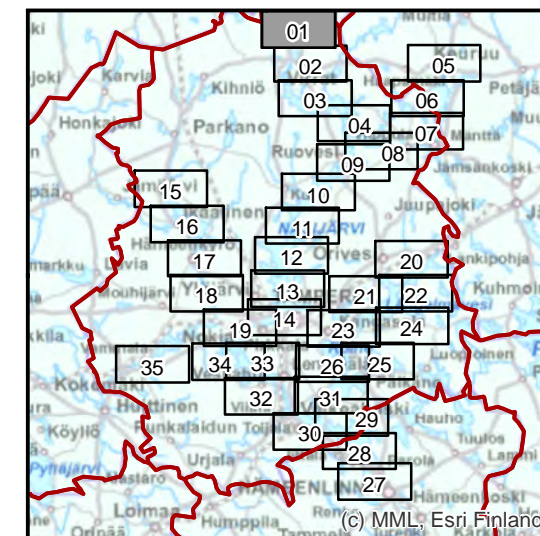
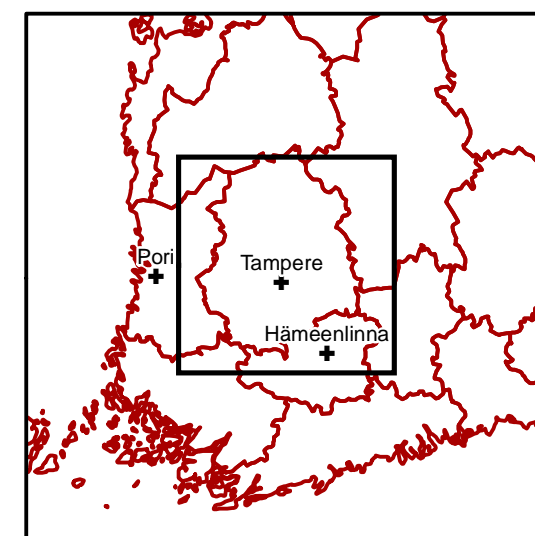
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

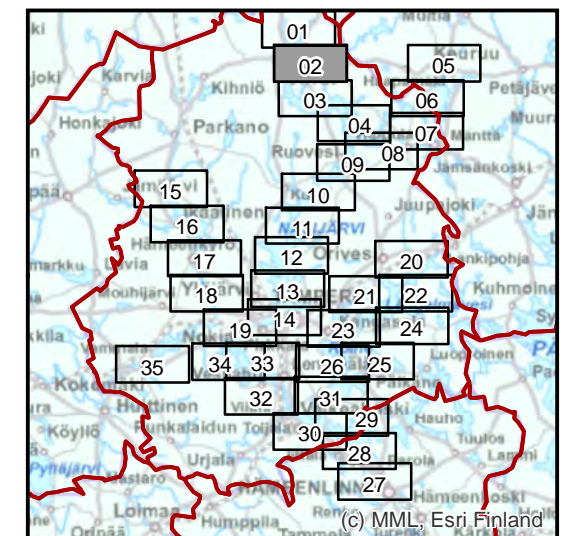
Kartoitusalue ja vesisyvyys

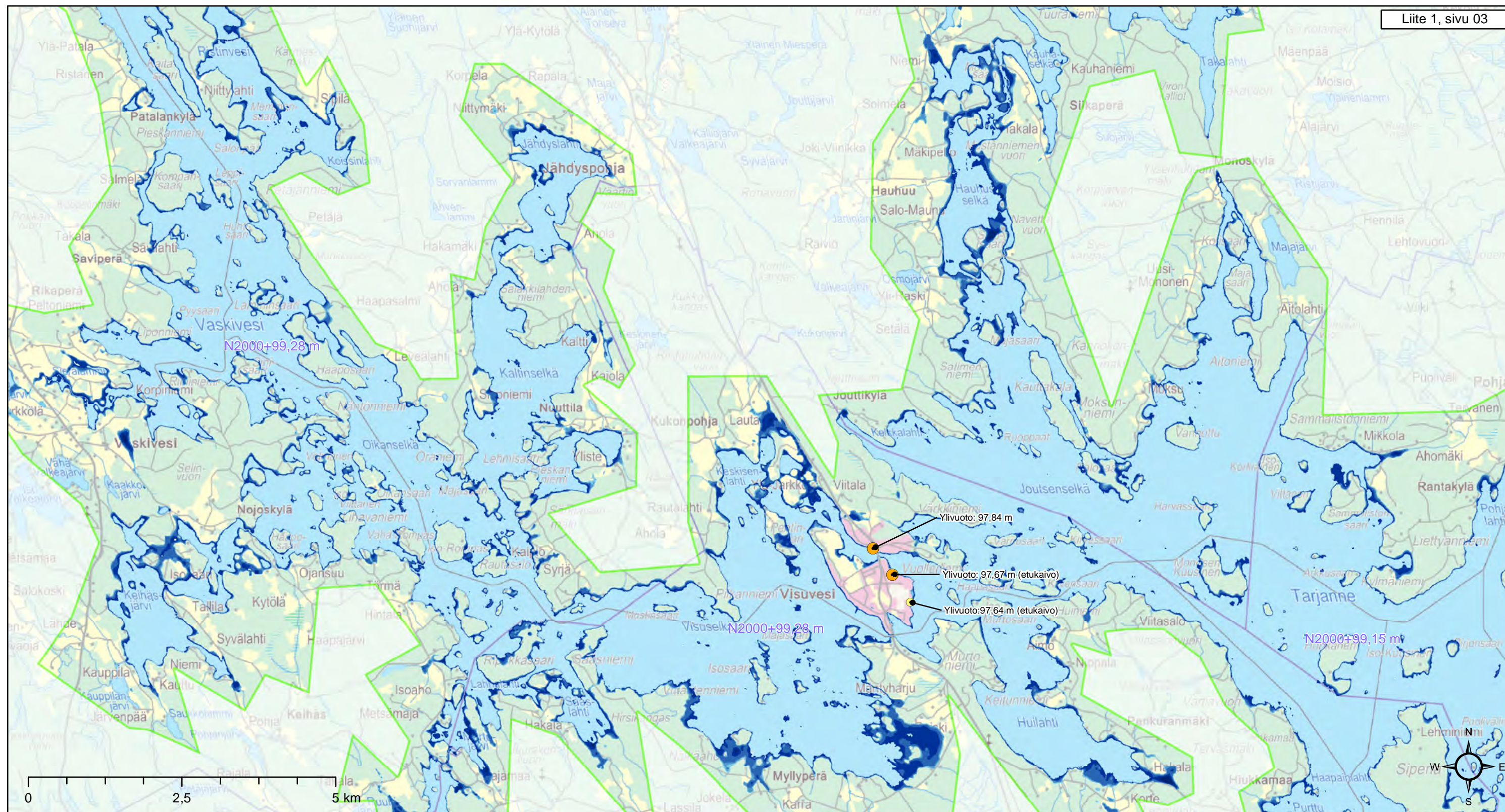


Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML







Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

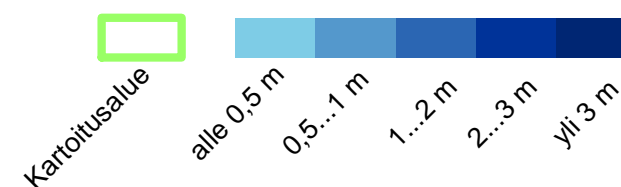
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

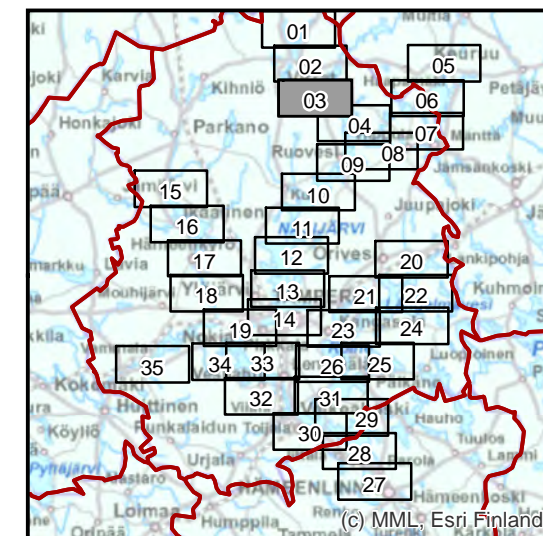
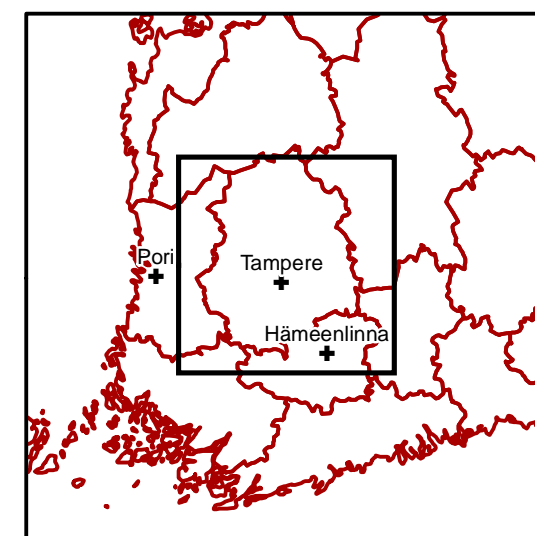
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

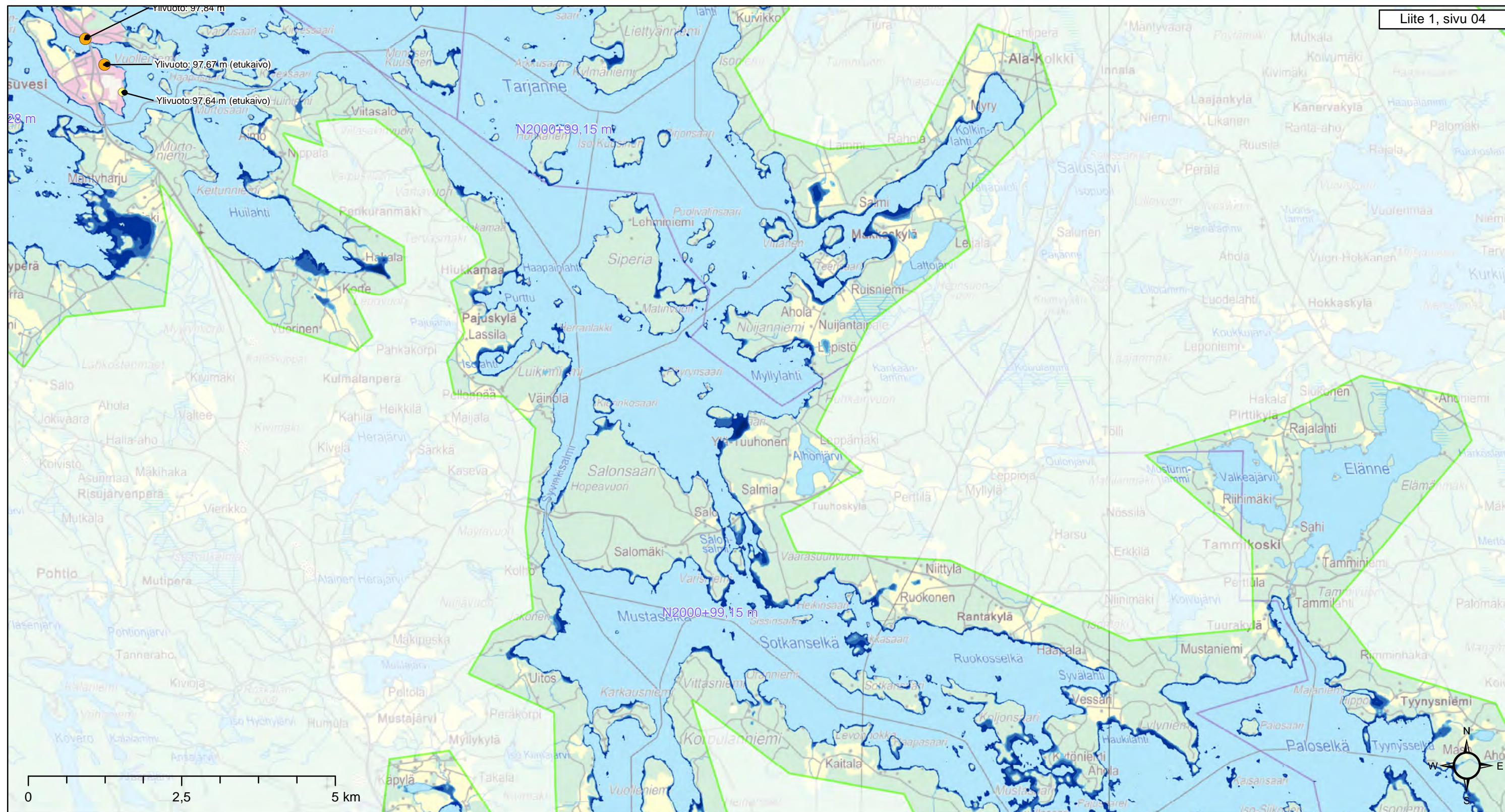
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittämisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

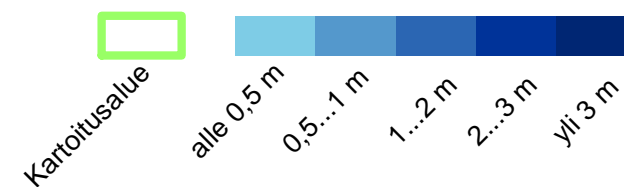
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

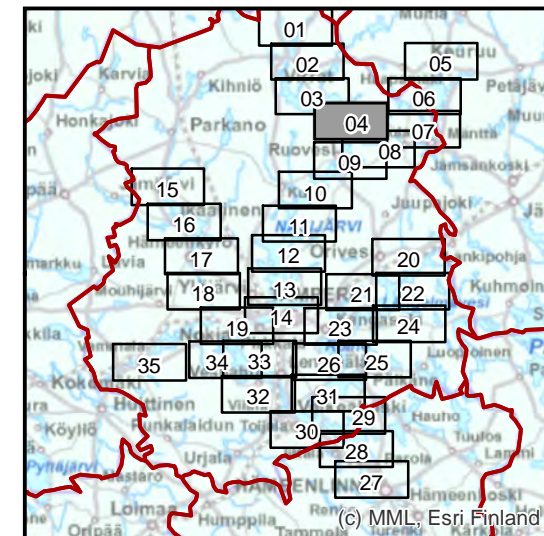
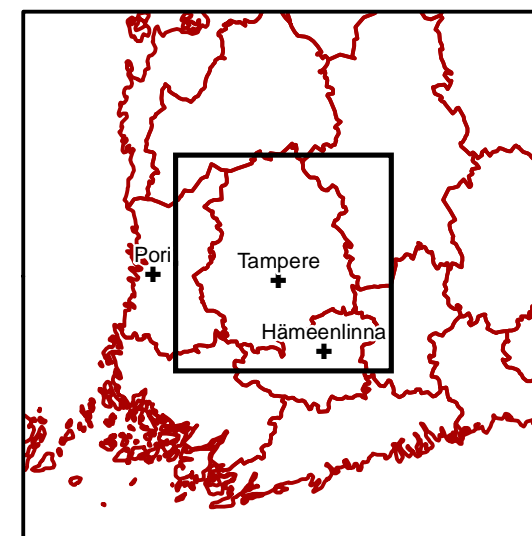
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

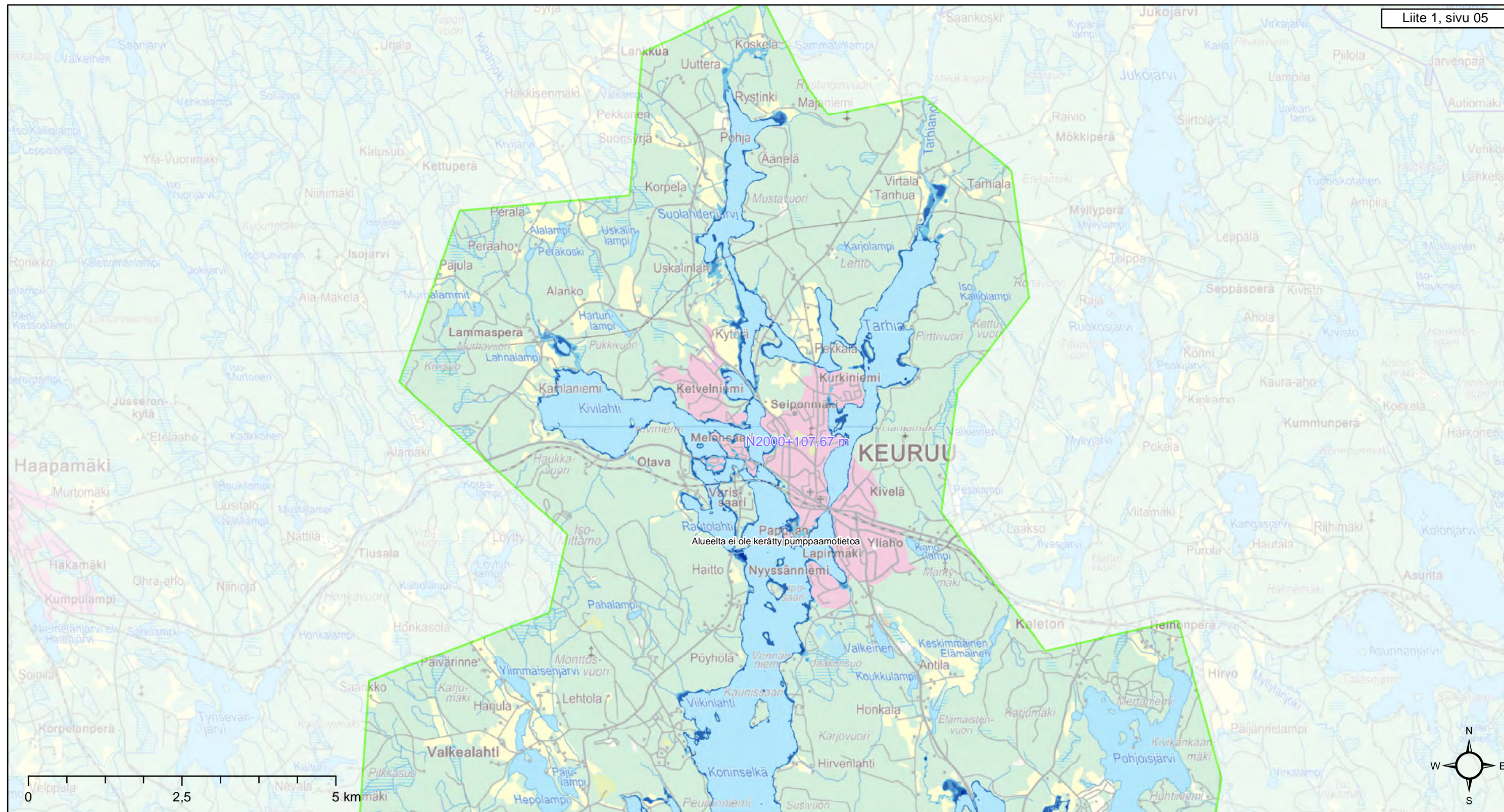
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

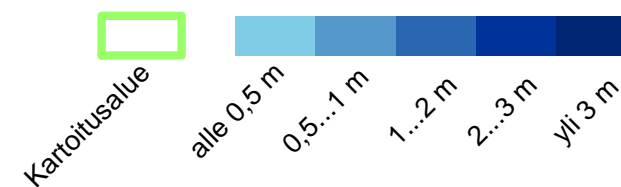
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

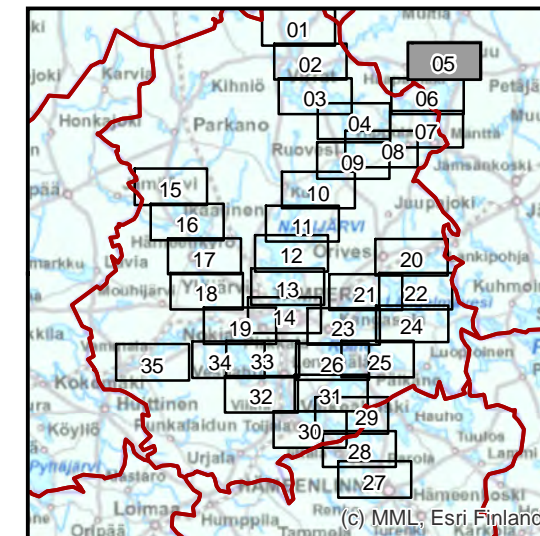
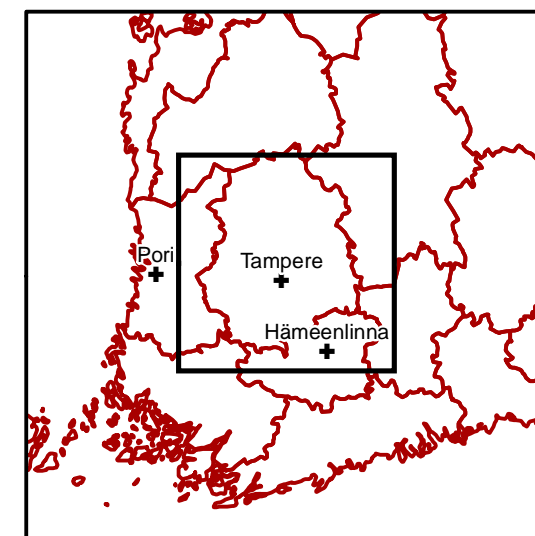
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

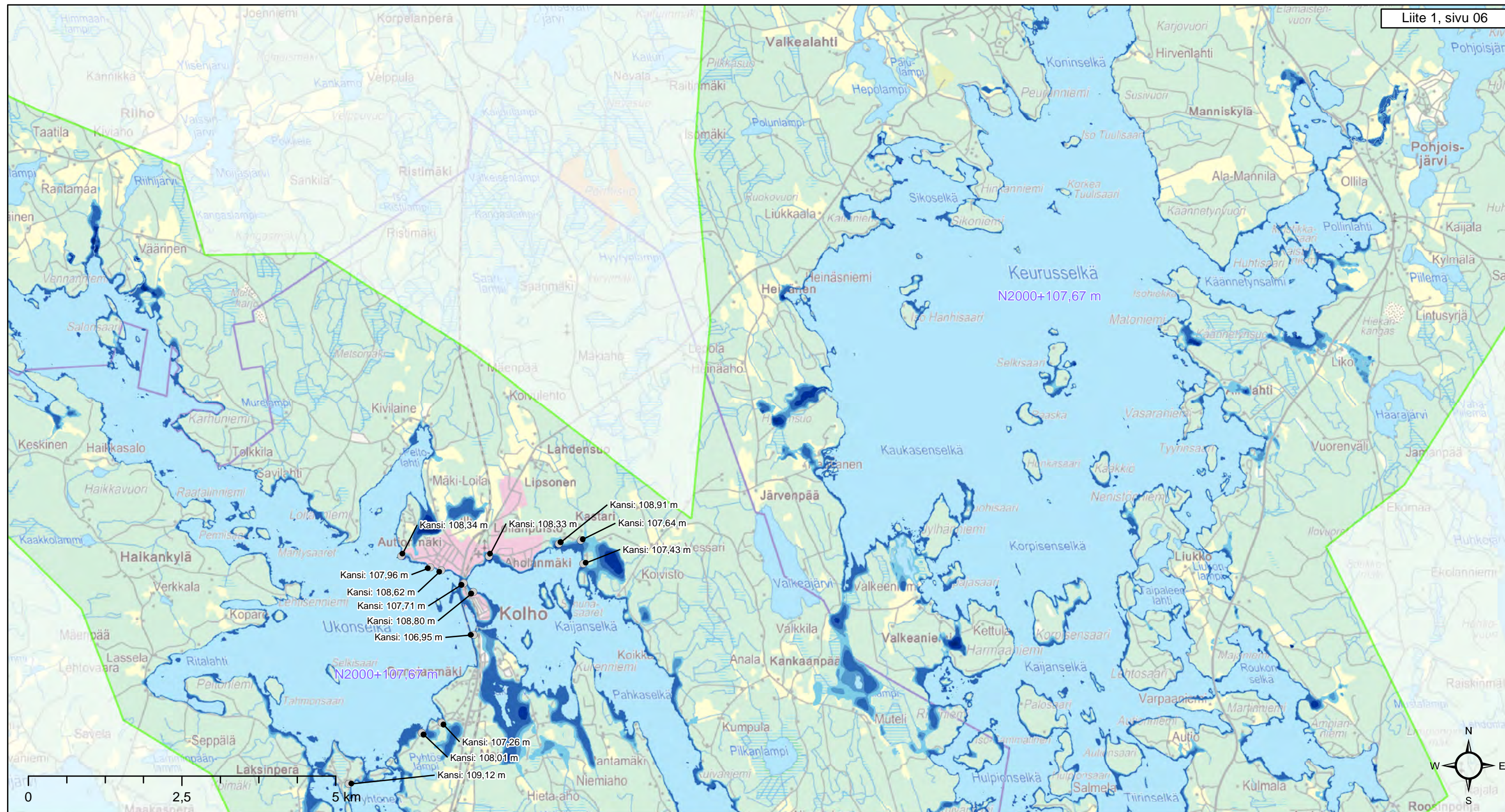
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

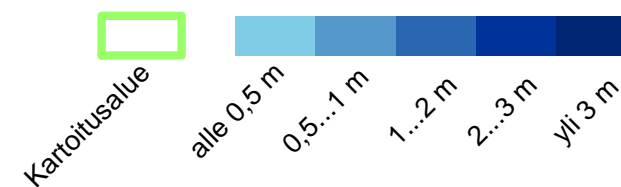
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

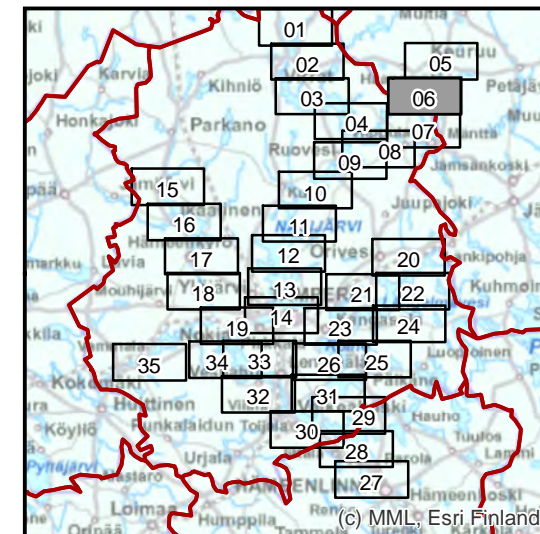
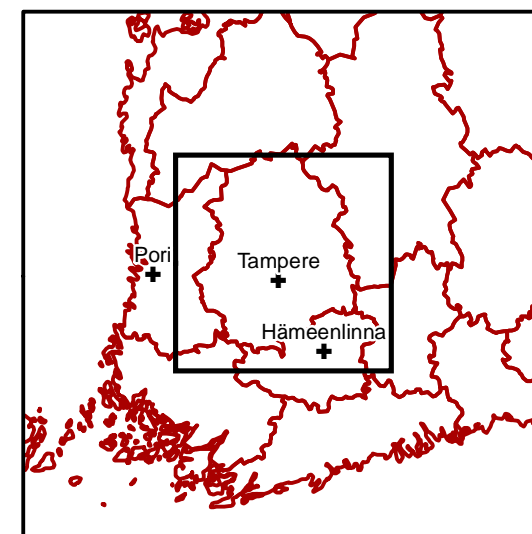
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

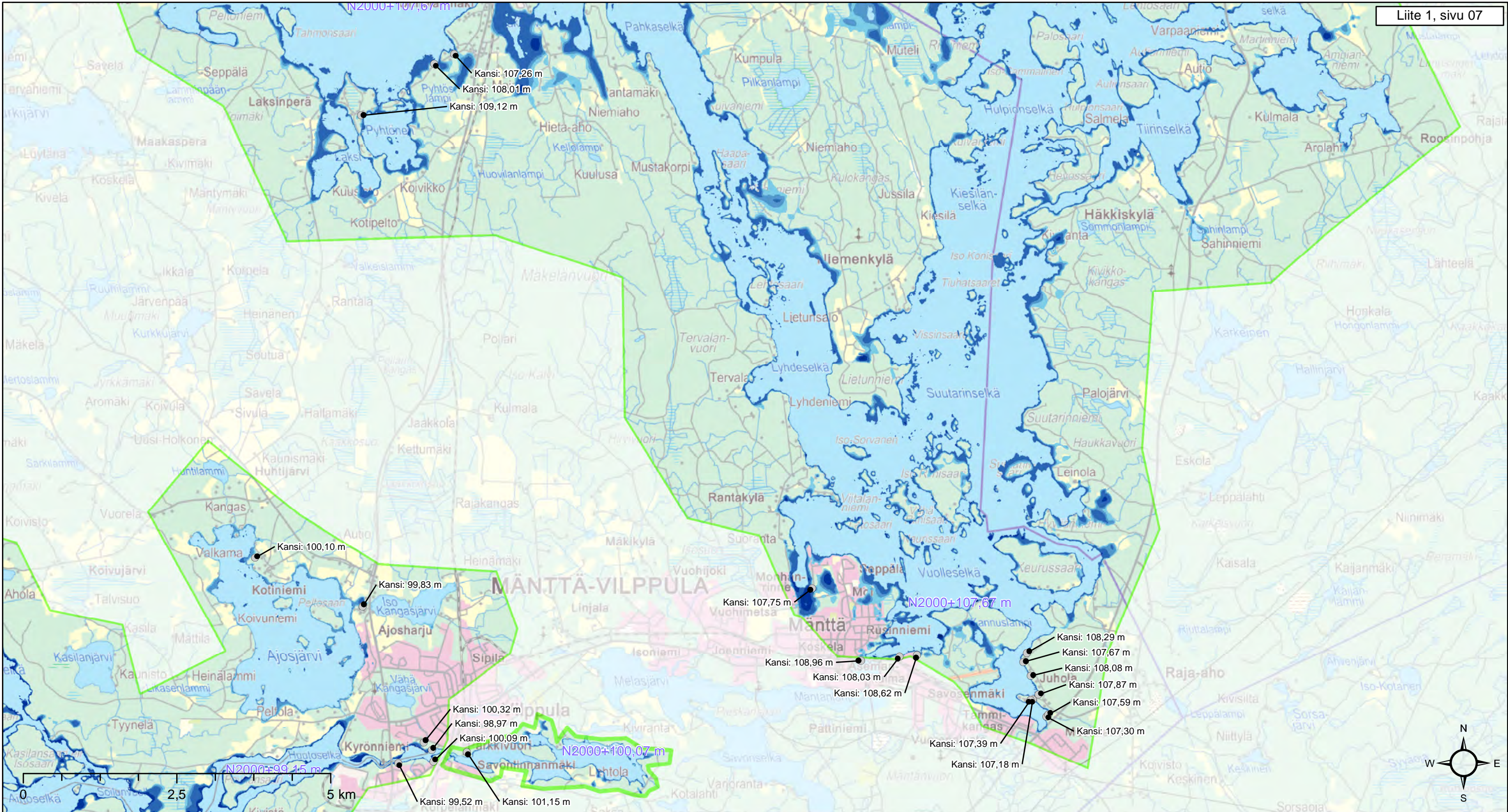
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

- * kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

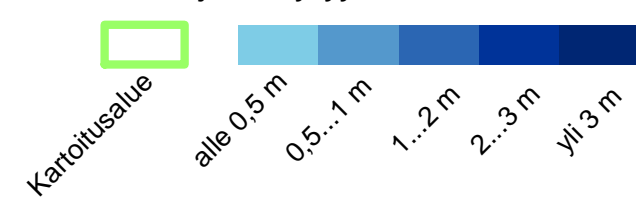
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Jätevedenpumppaamon koko

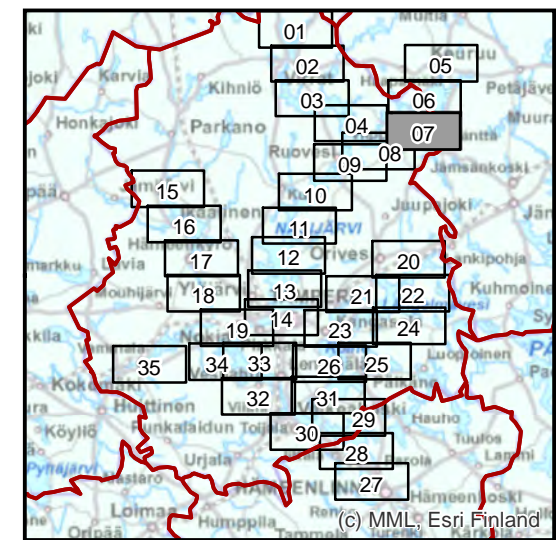
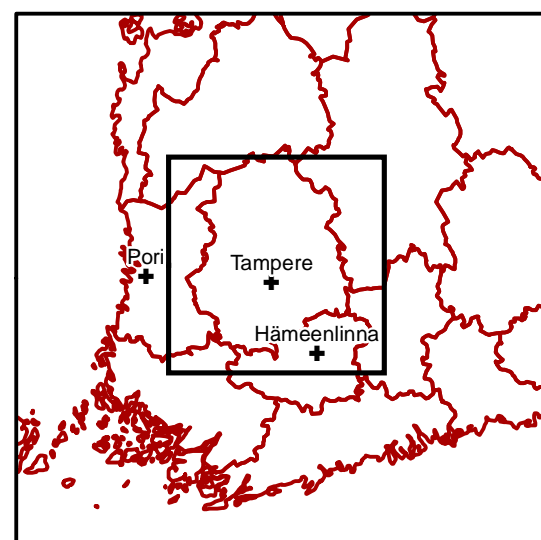
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

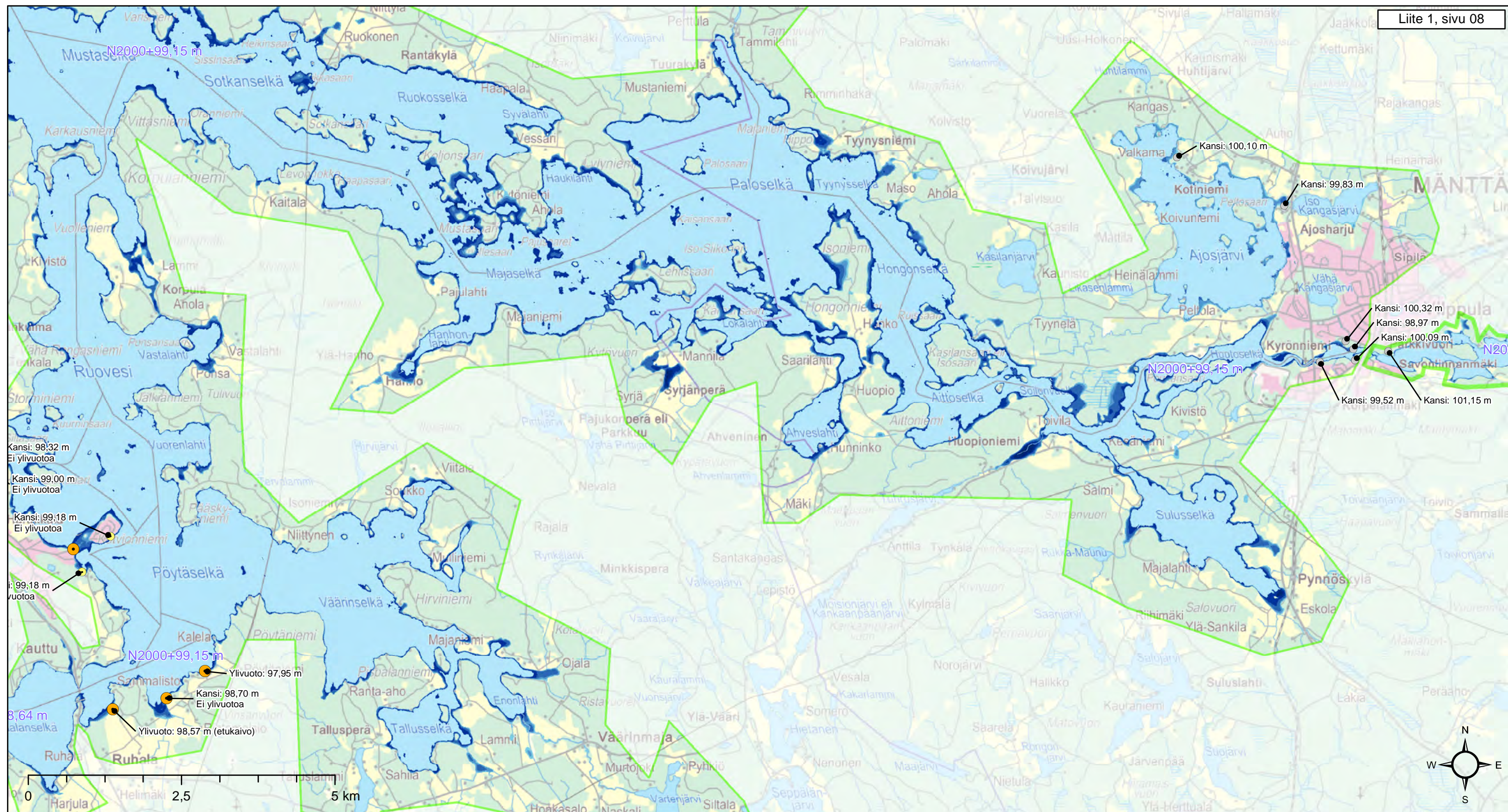
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

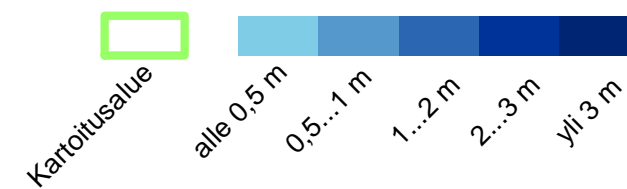
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

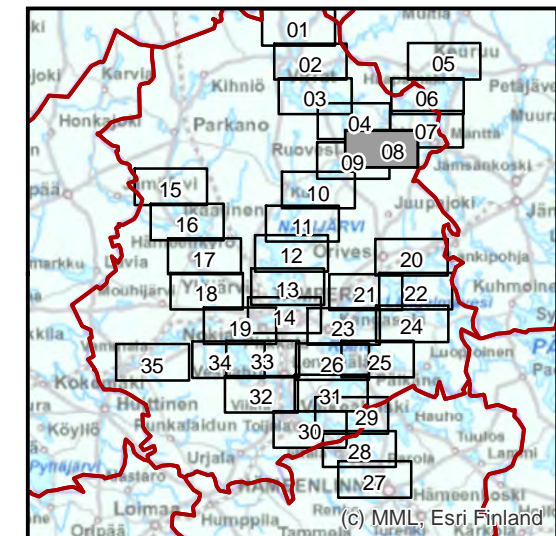
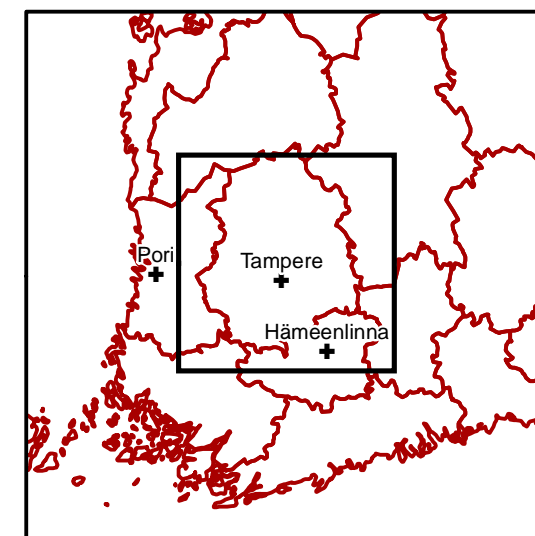
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

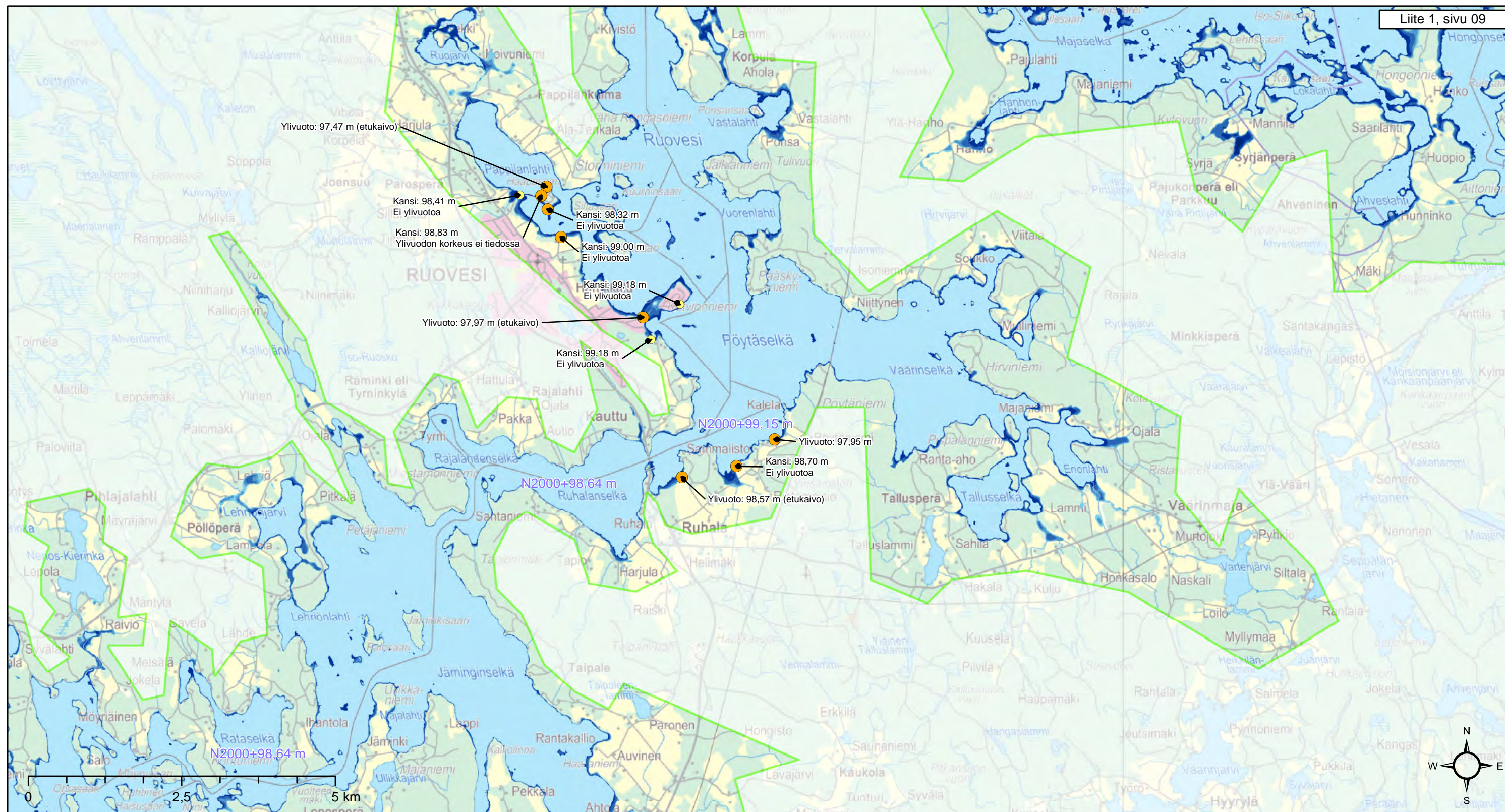
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

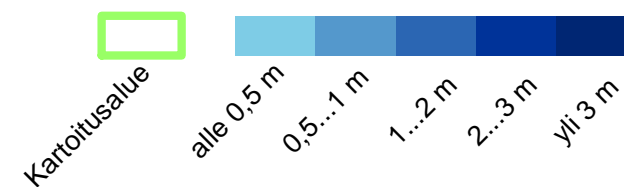
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

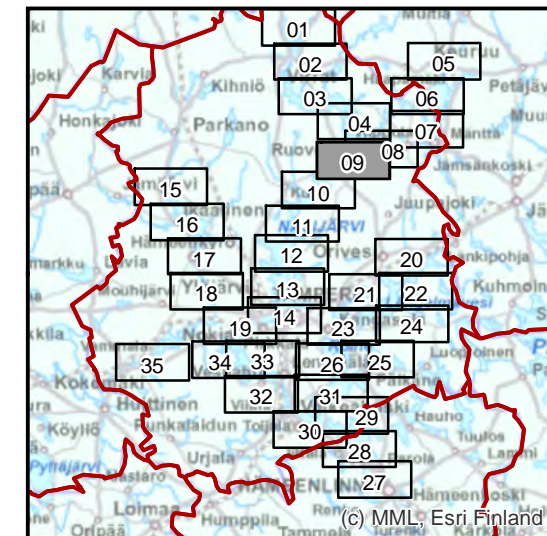
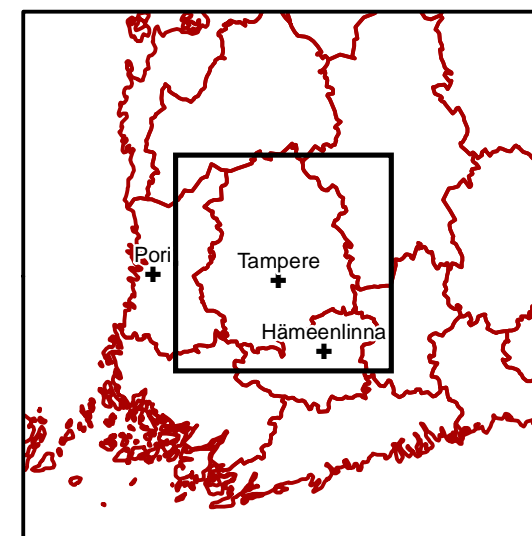
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

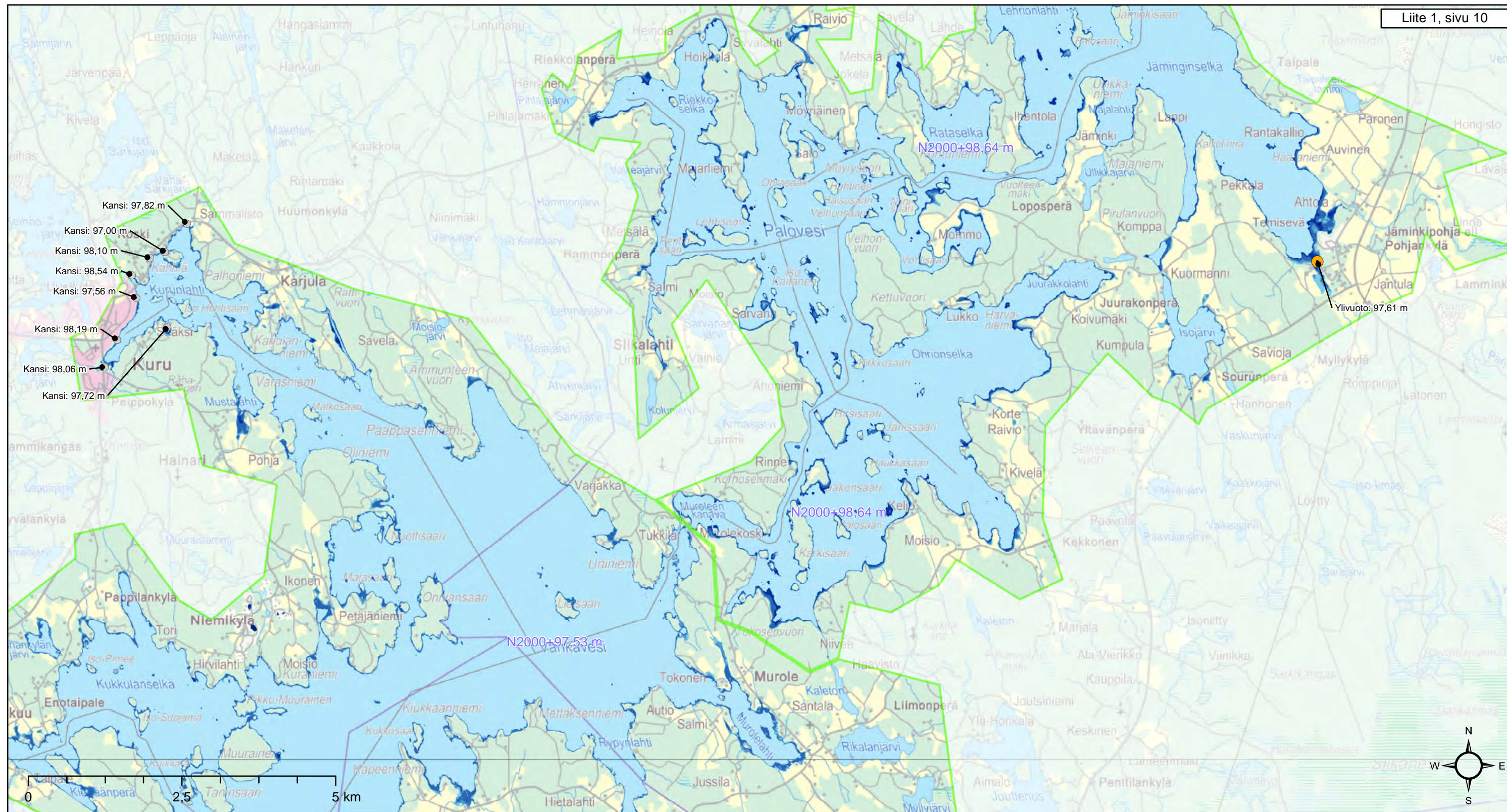
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

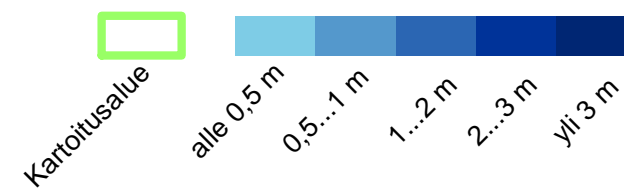
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

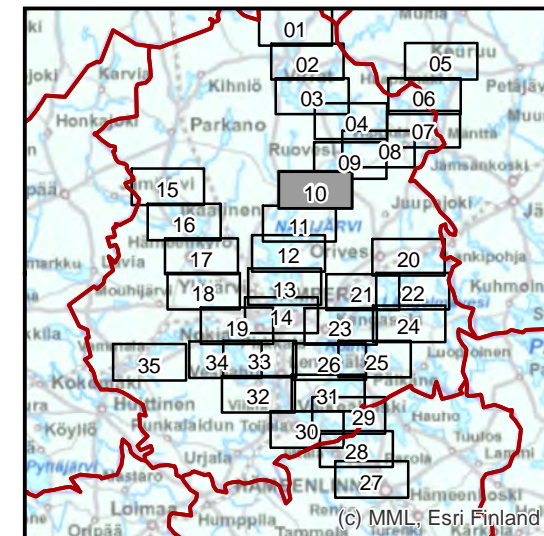
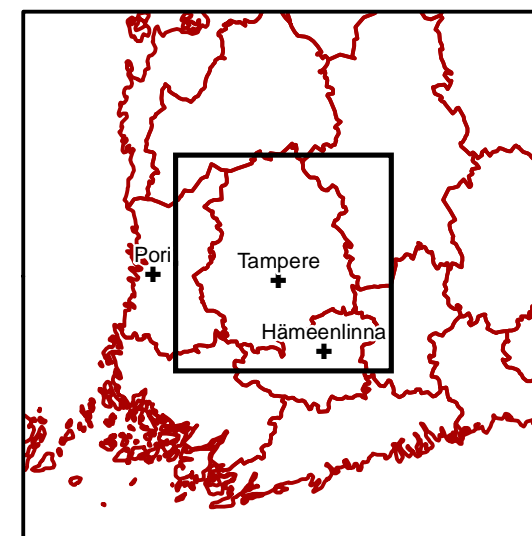
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

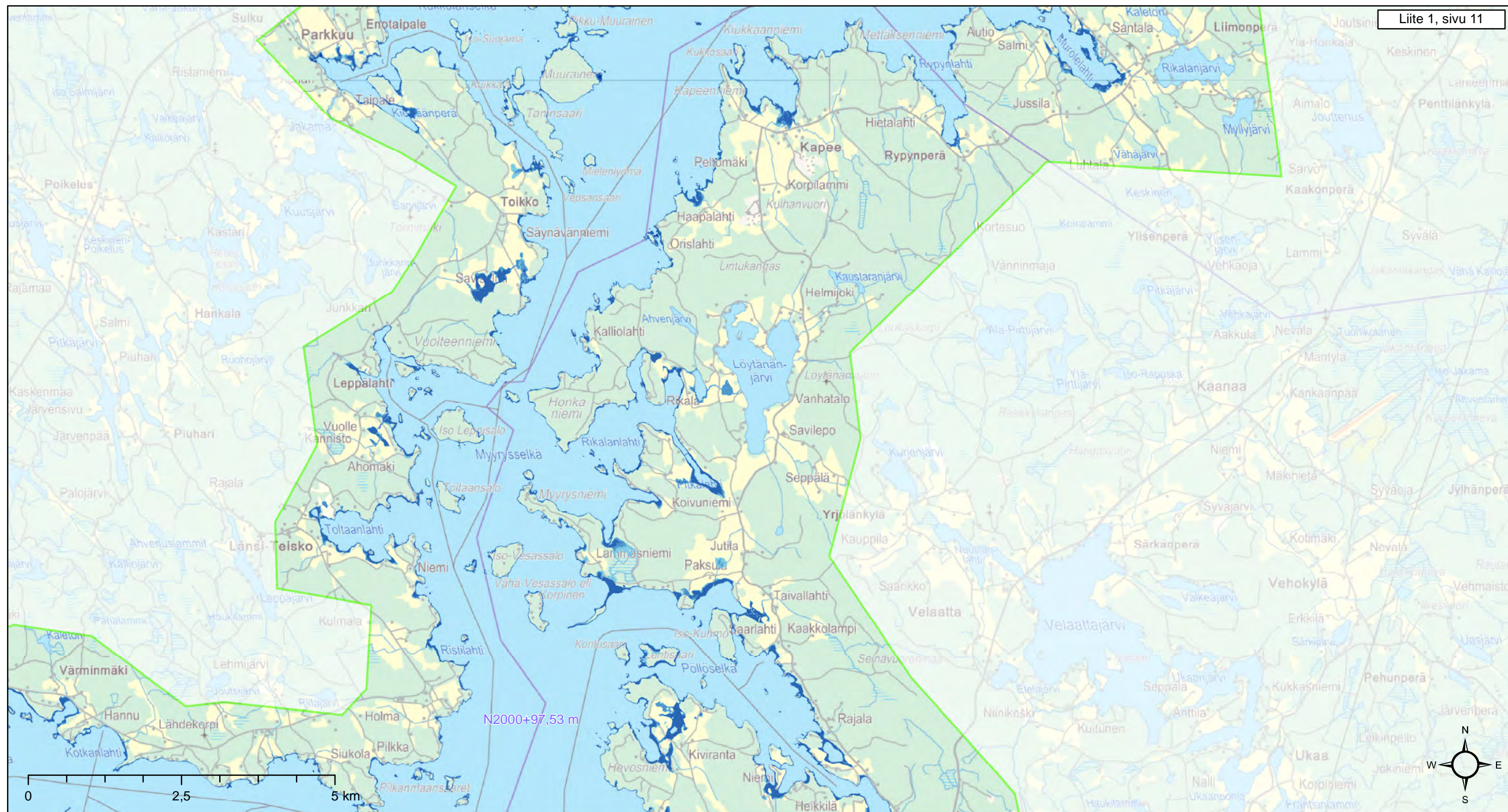
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittämisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

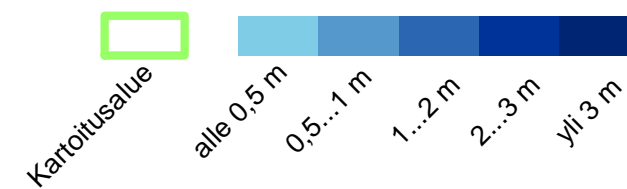
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

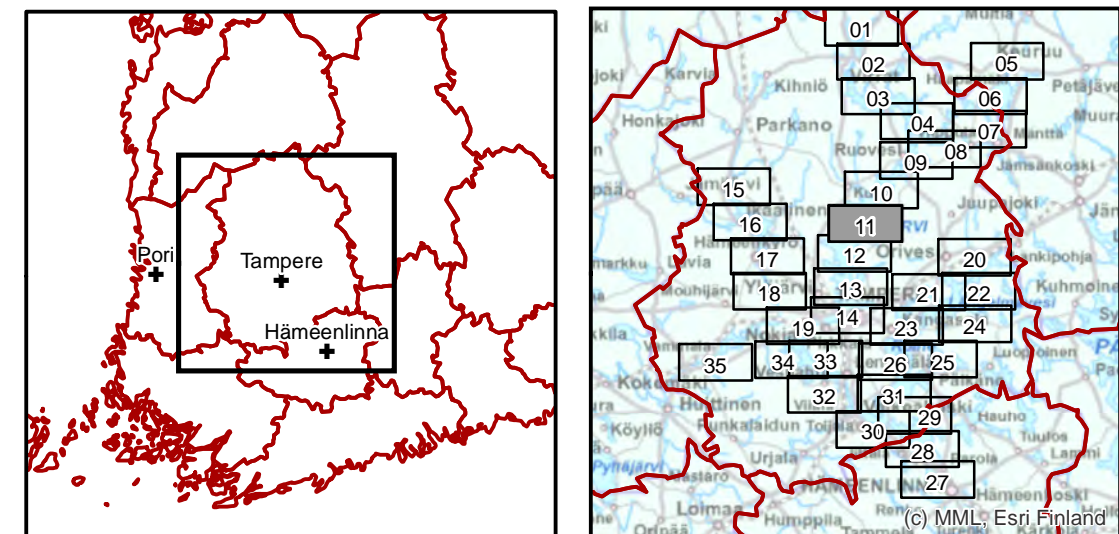
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

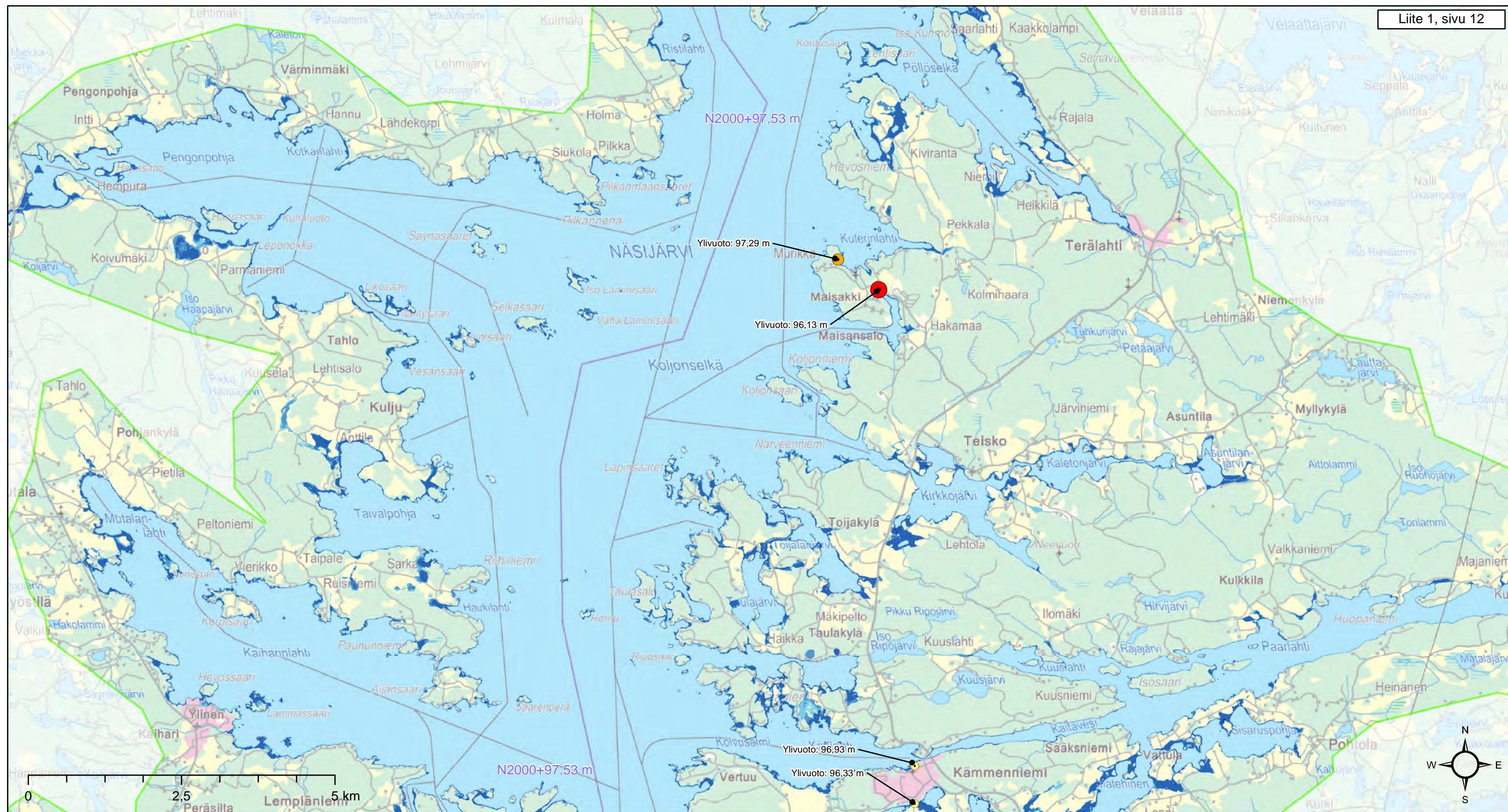
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

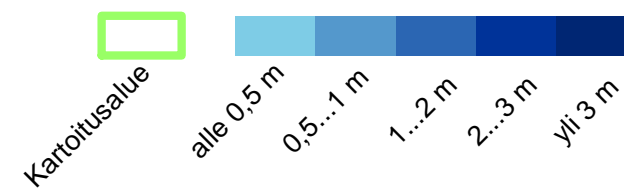
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

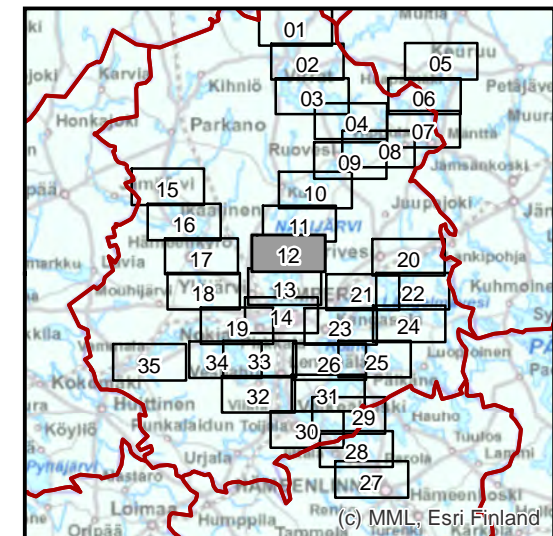
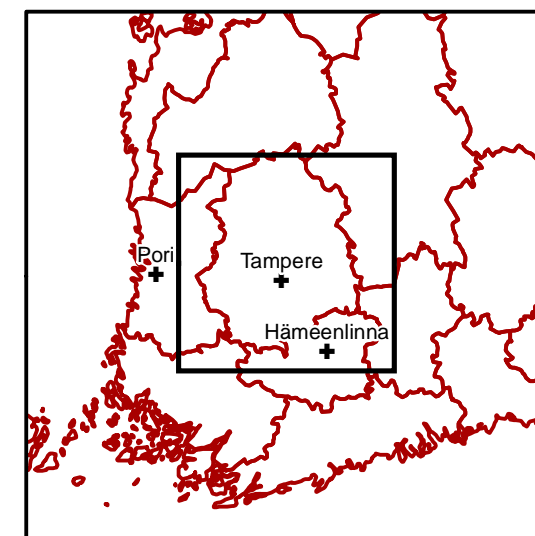
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

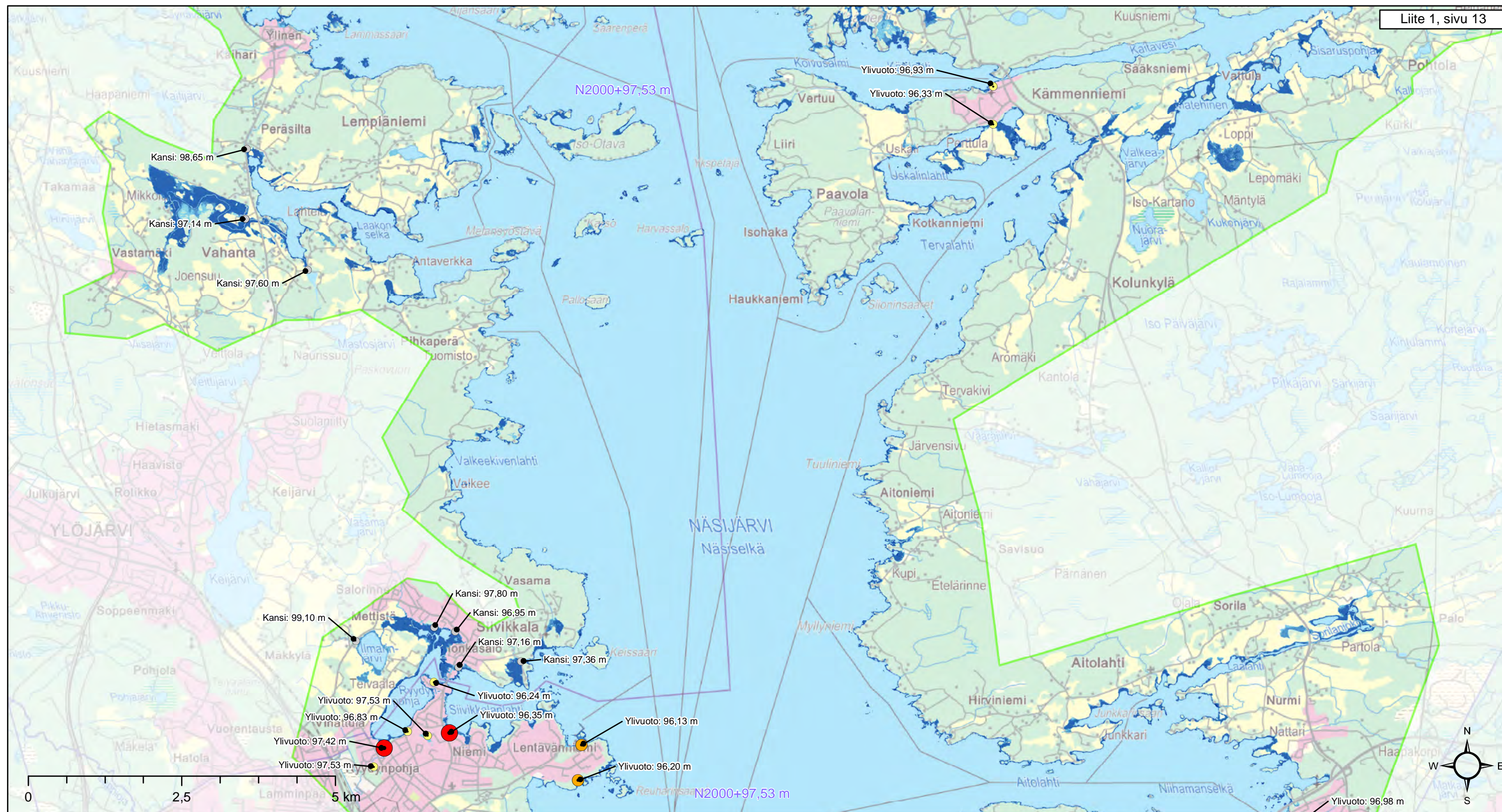
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

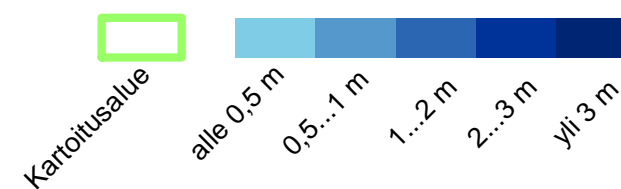
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

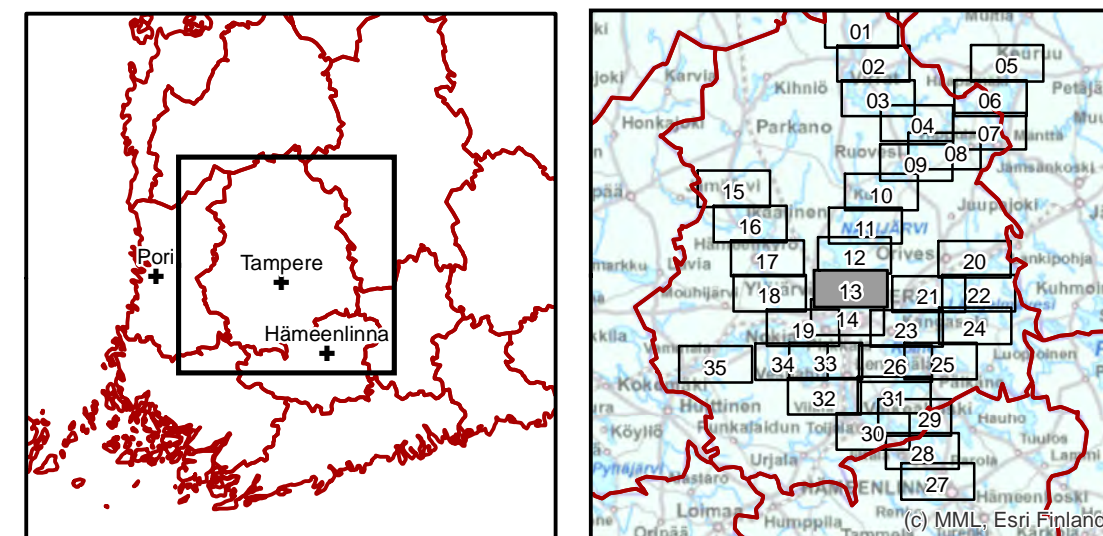
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

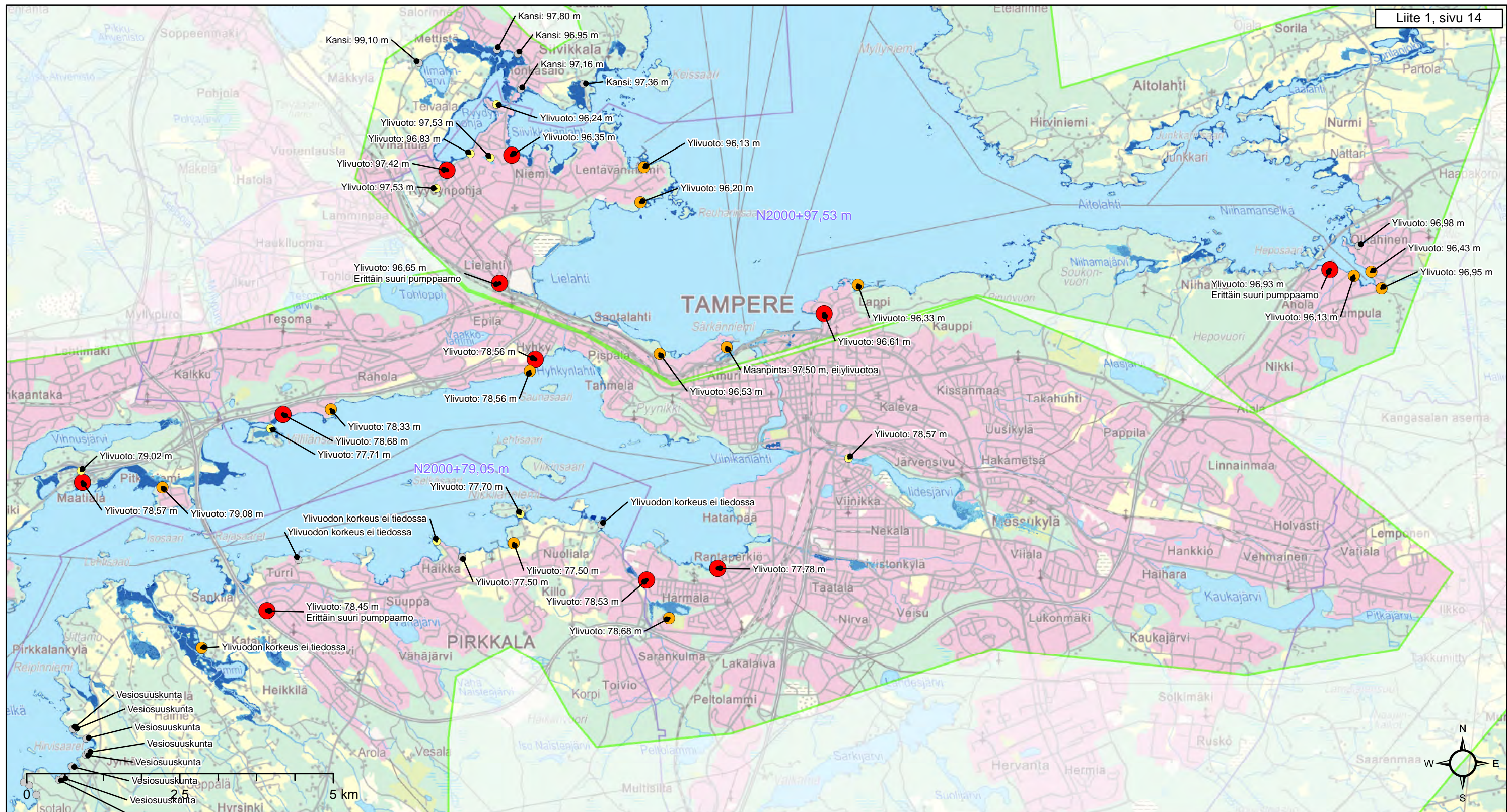
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

- * kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

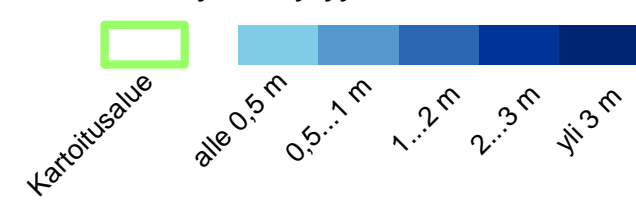
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Jätevedenpumppaamon koko

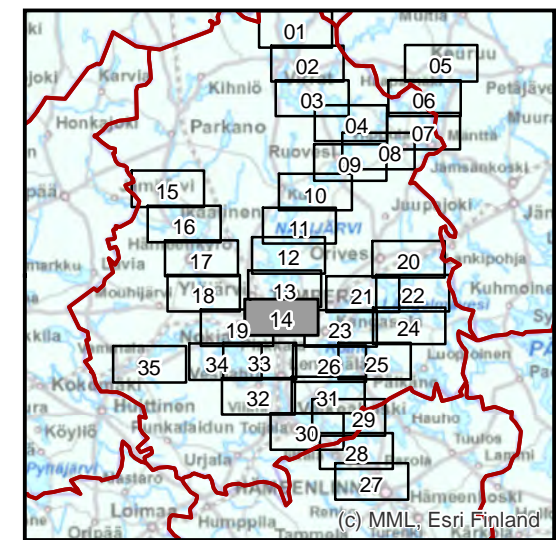
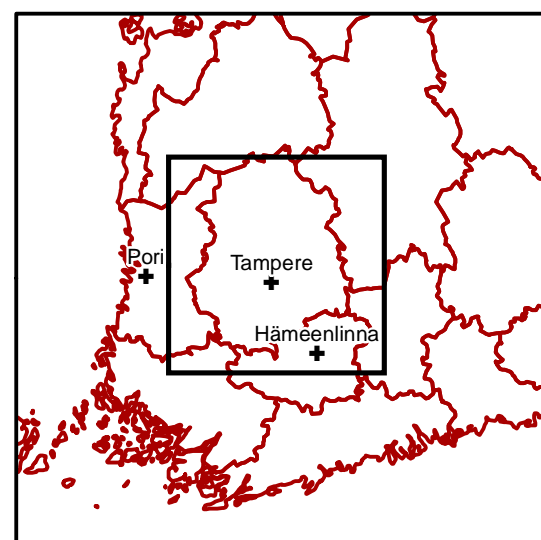
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

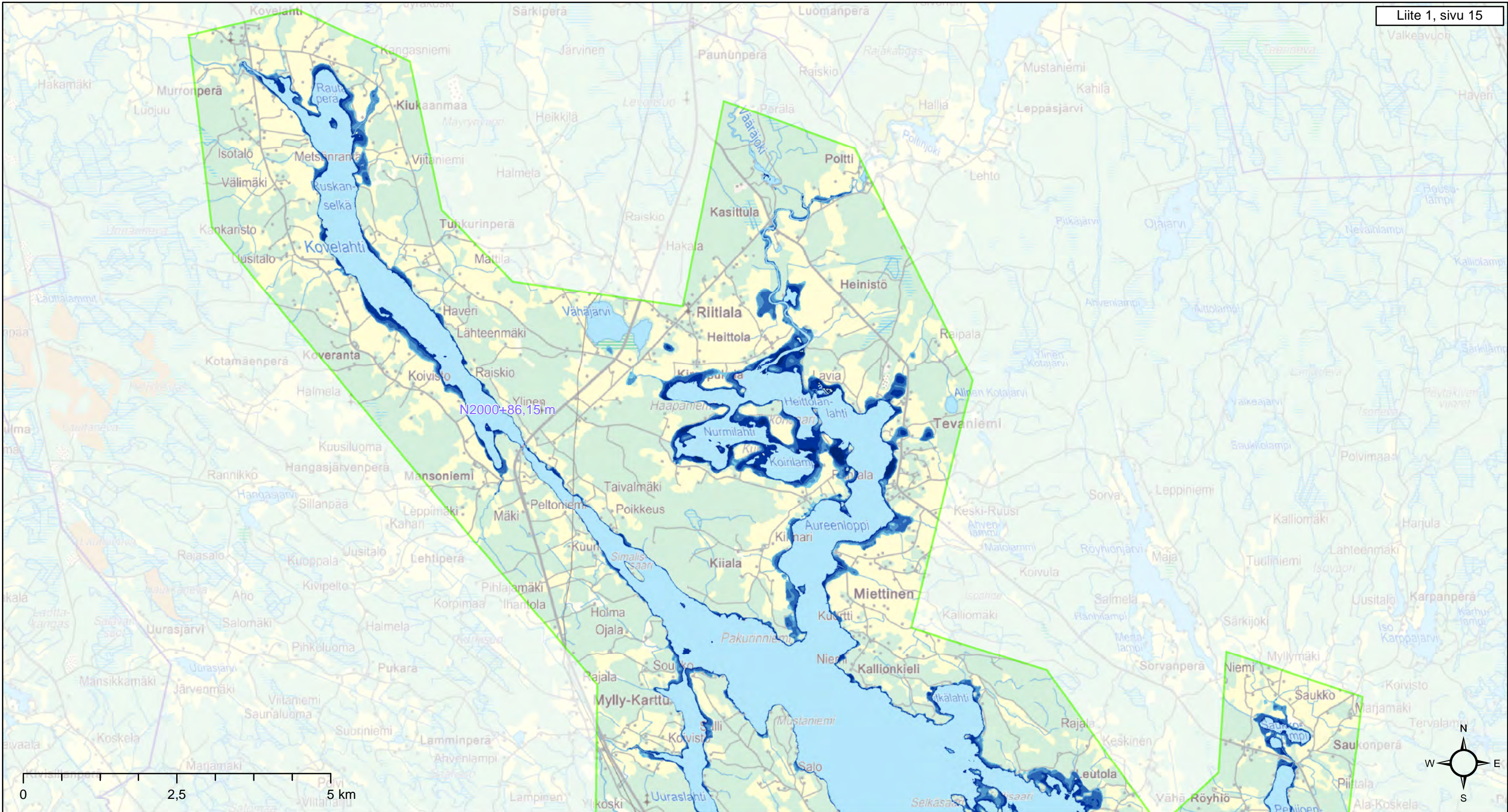
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumpaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumpaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML



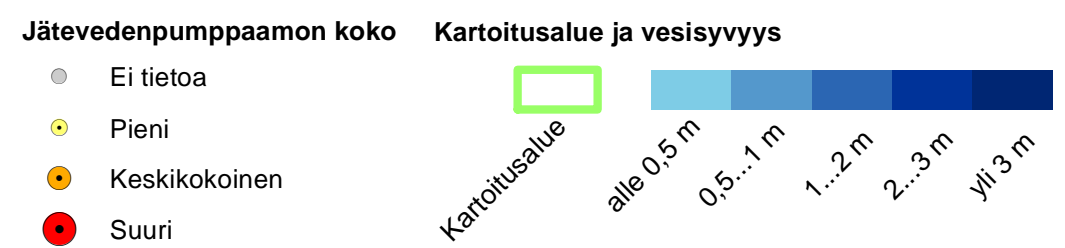


Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

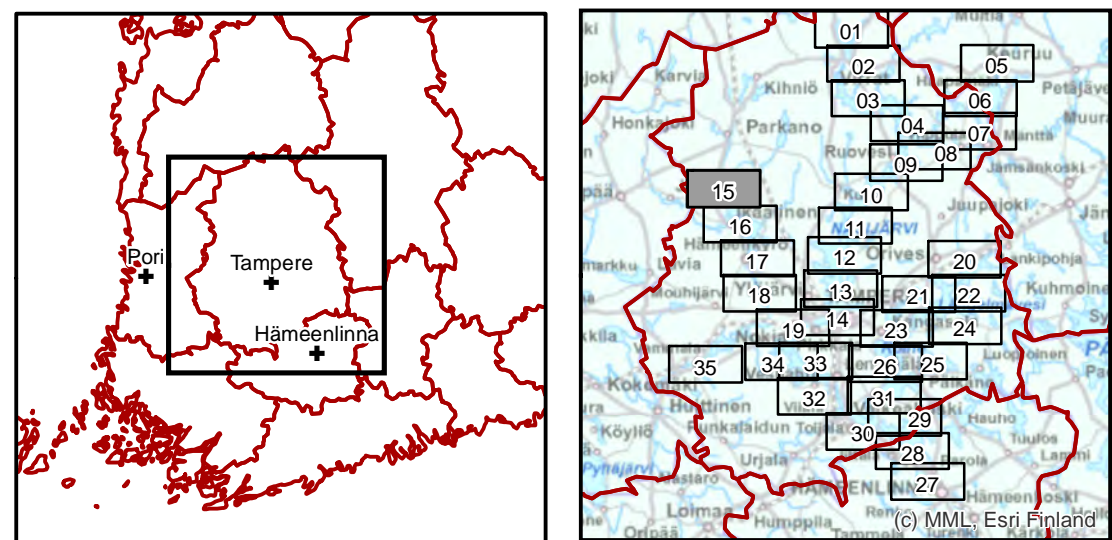
Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:
* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi
* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

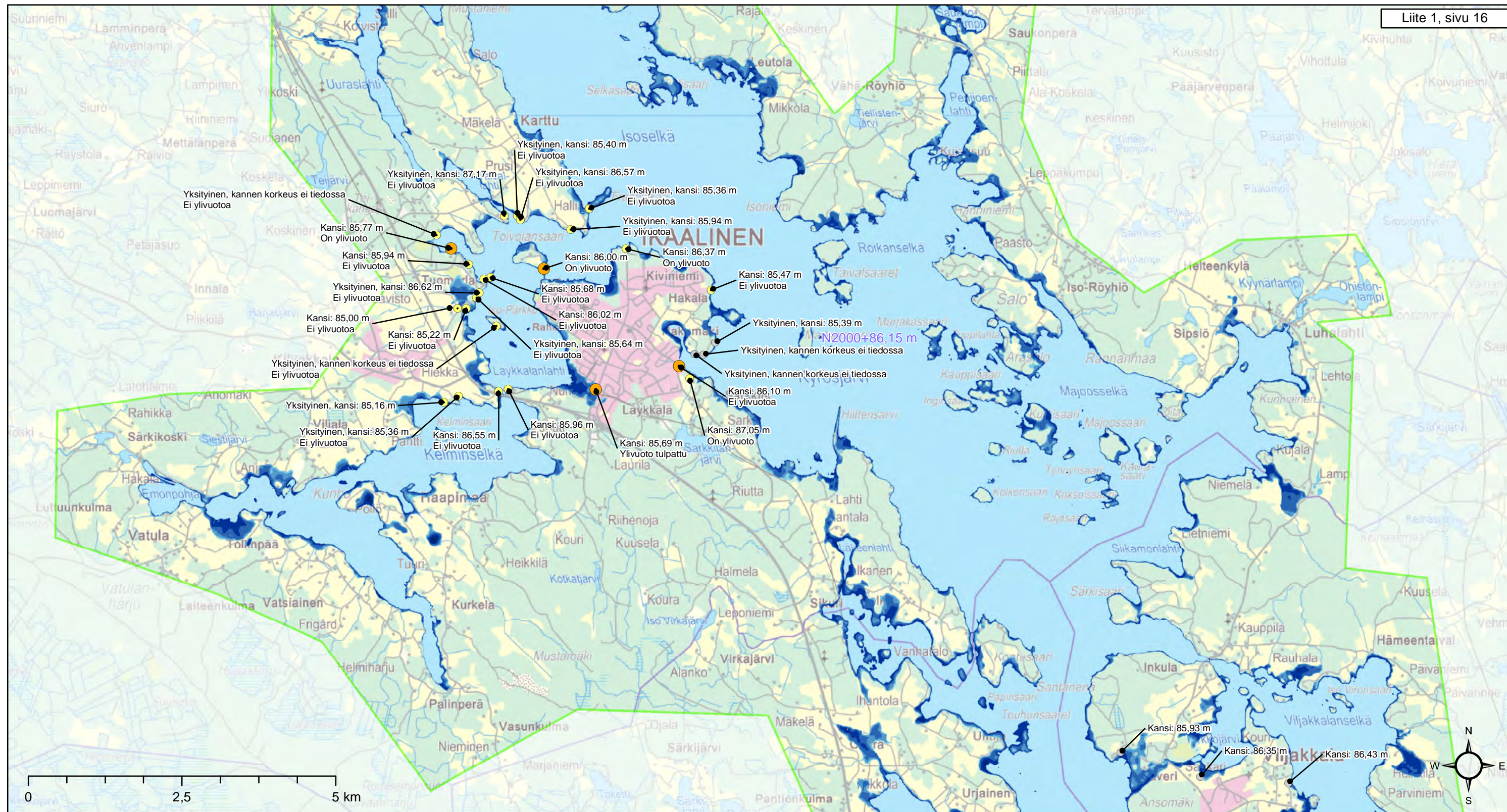
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keurusselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

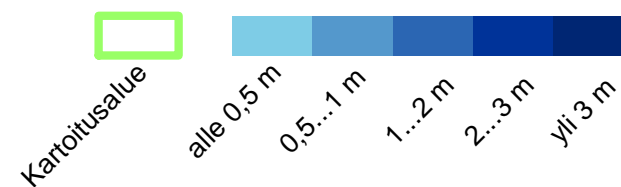
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

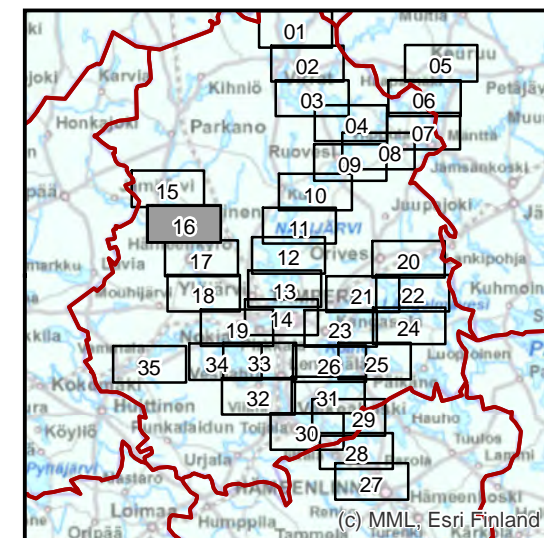
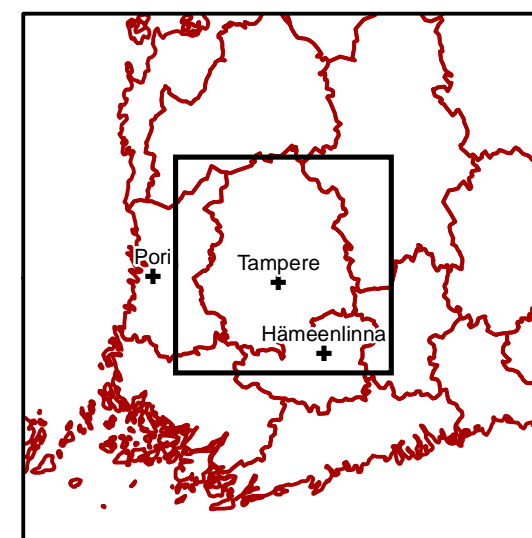
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

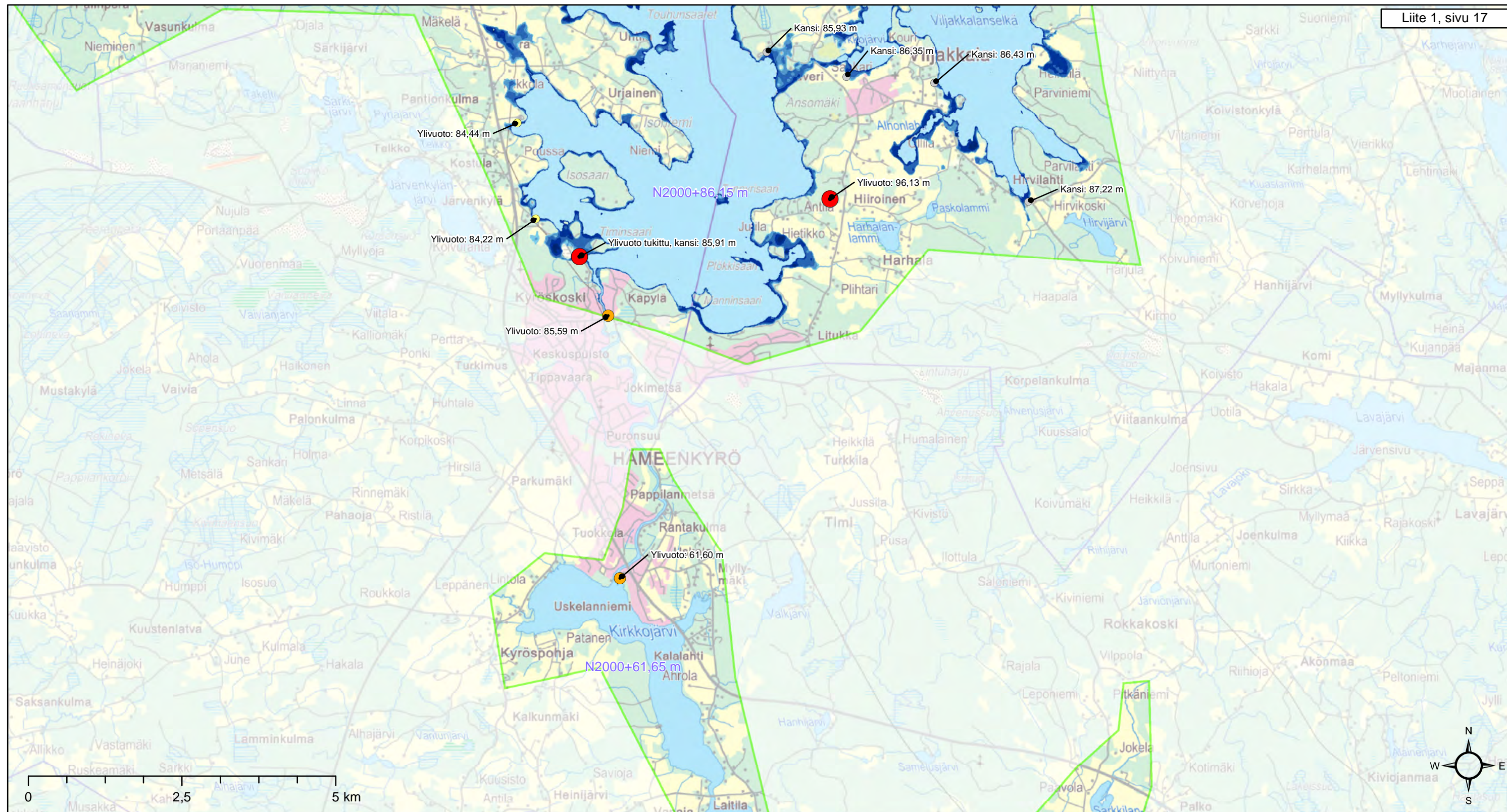
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

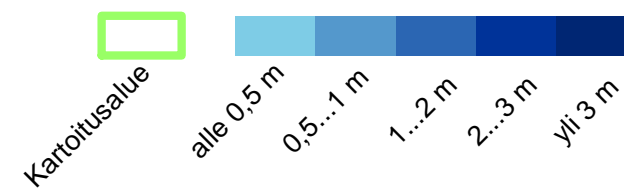
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

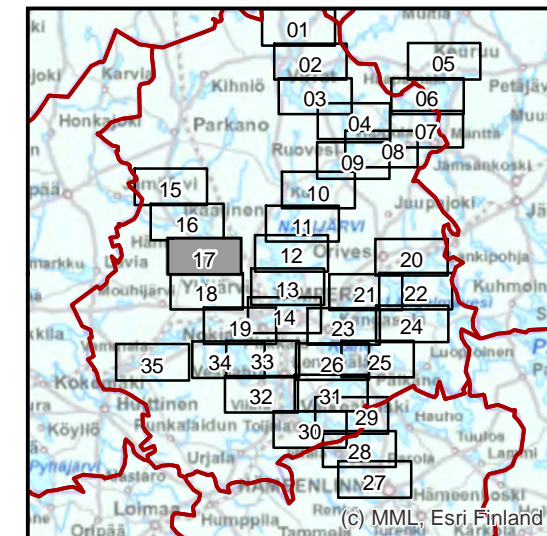
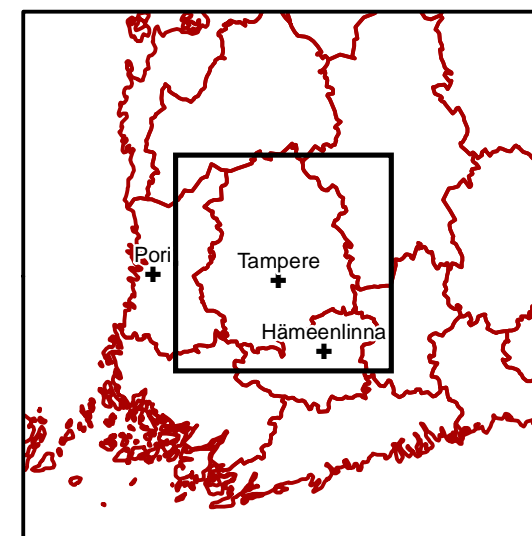
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

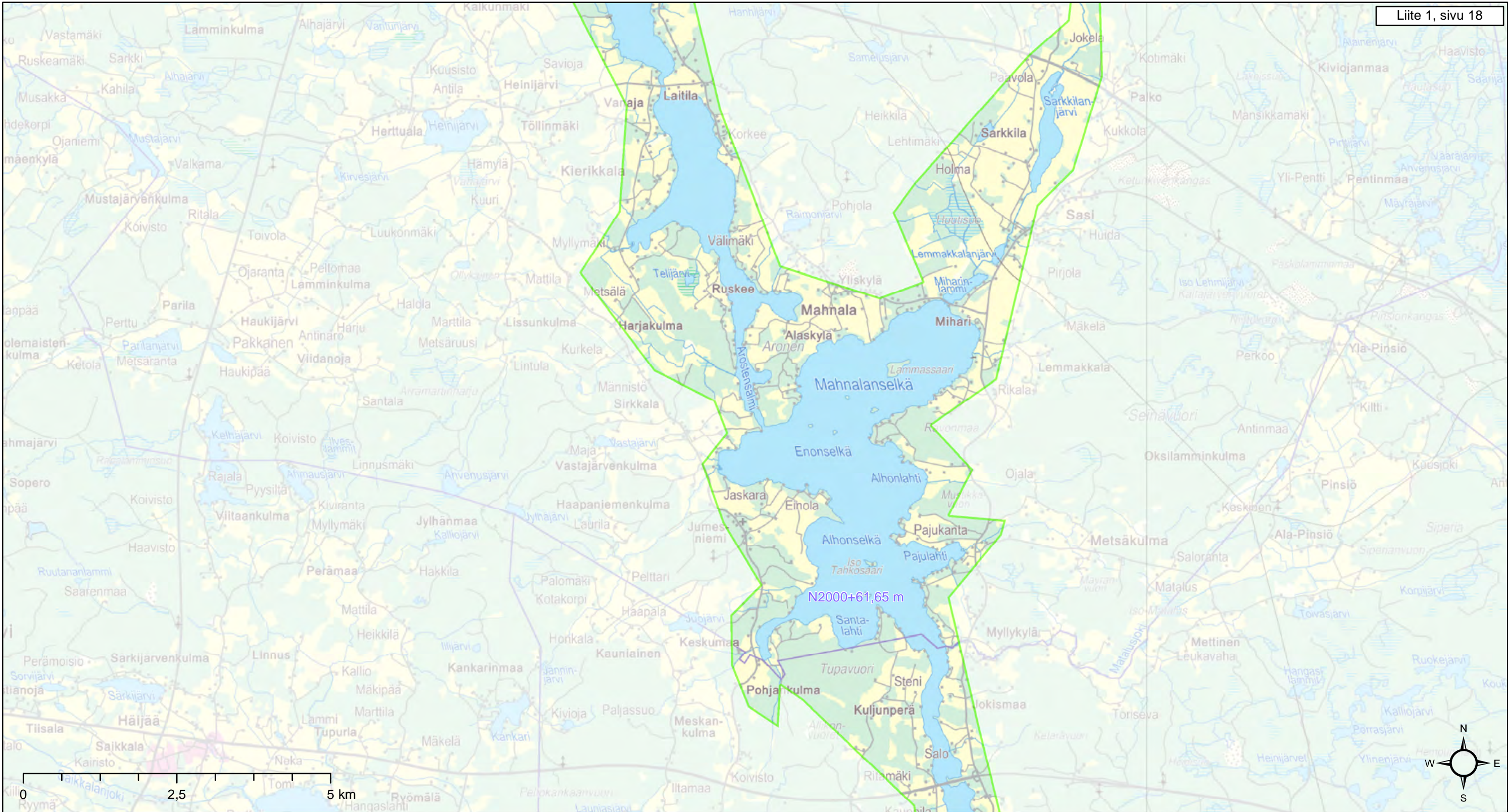
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

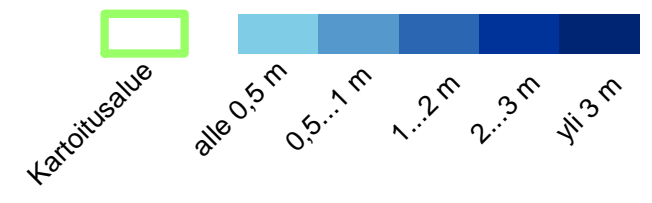
Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:
* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi
* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

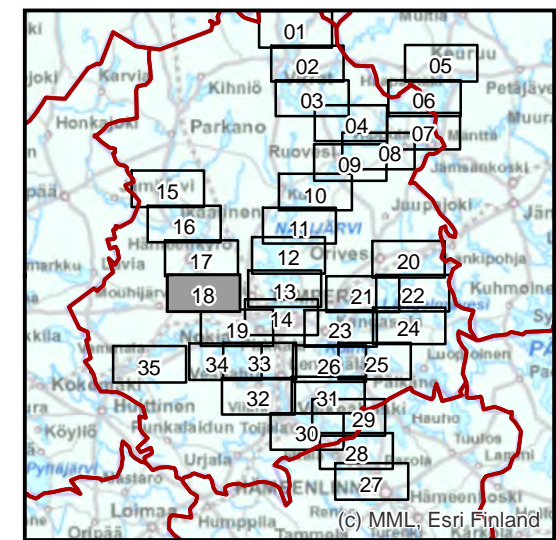
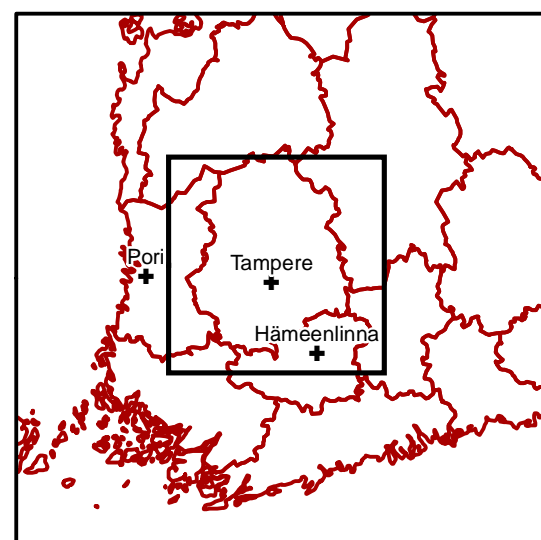
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

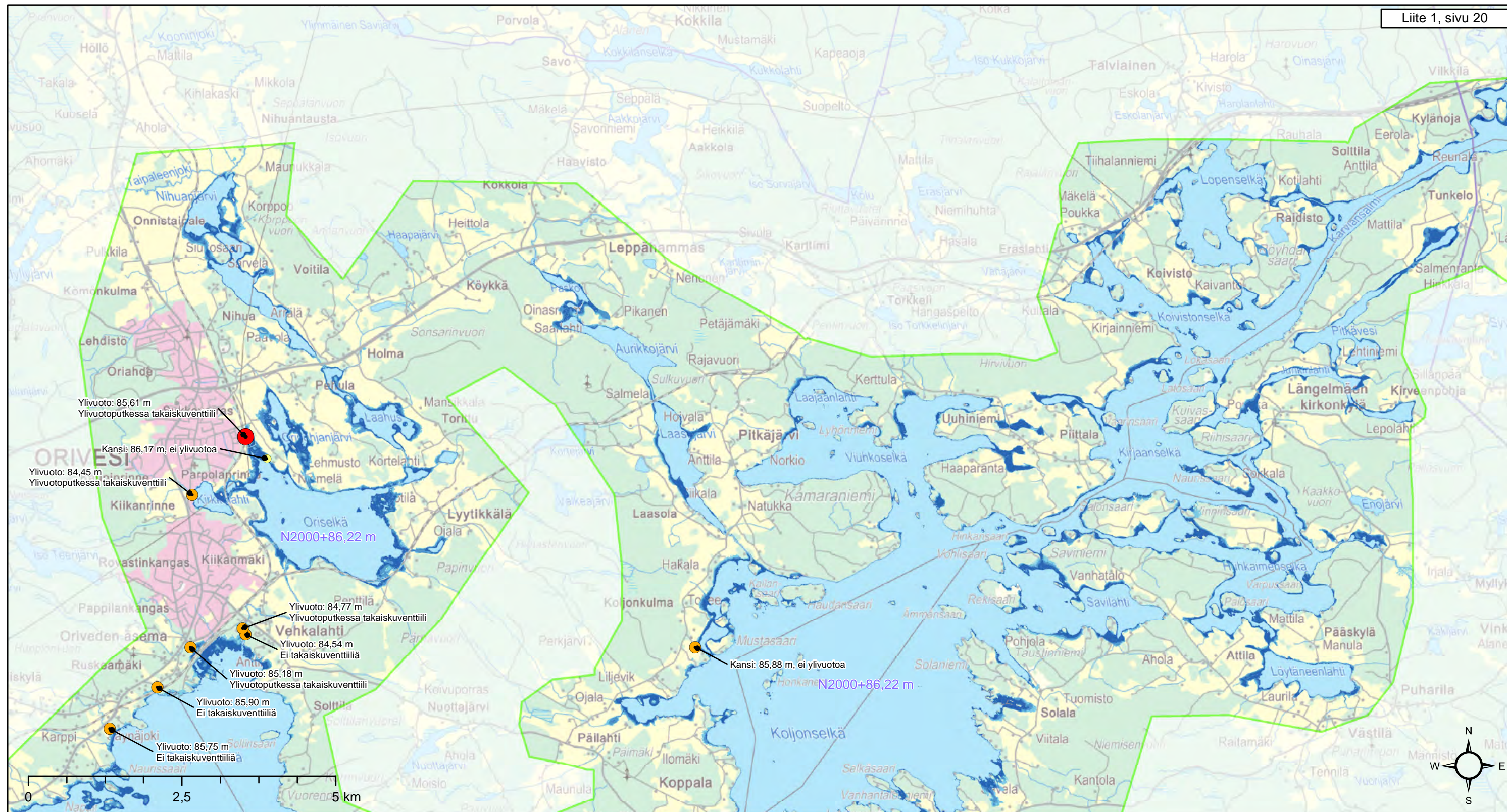
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

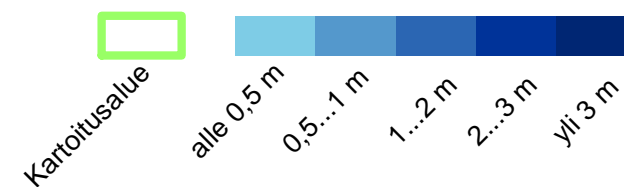
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

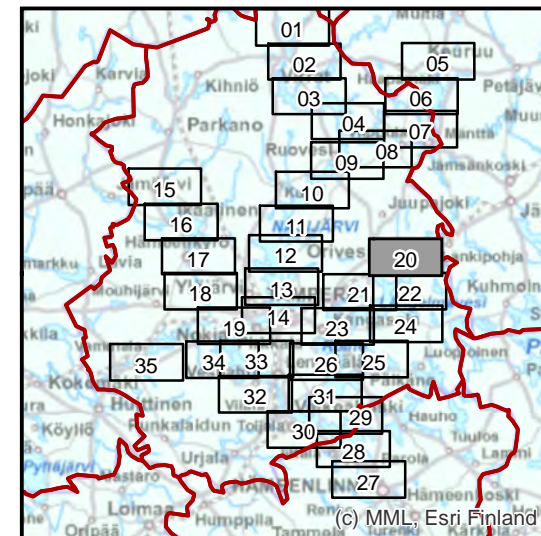
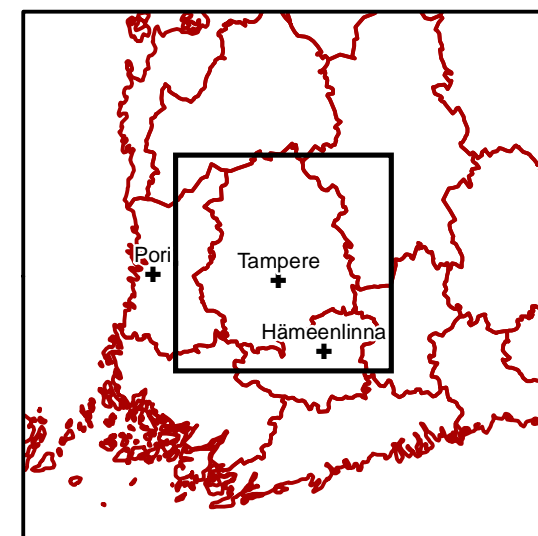
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

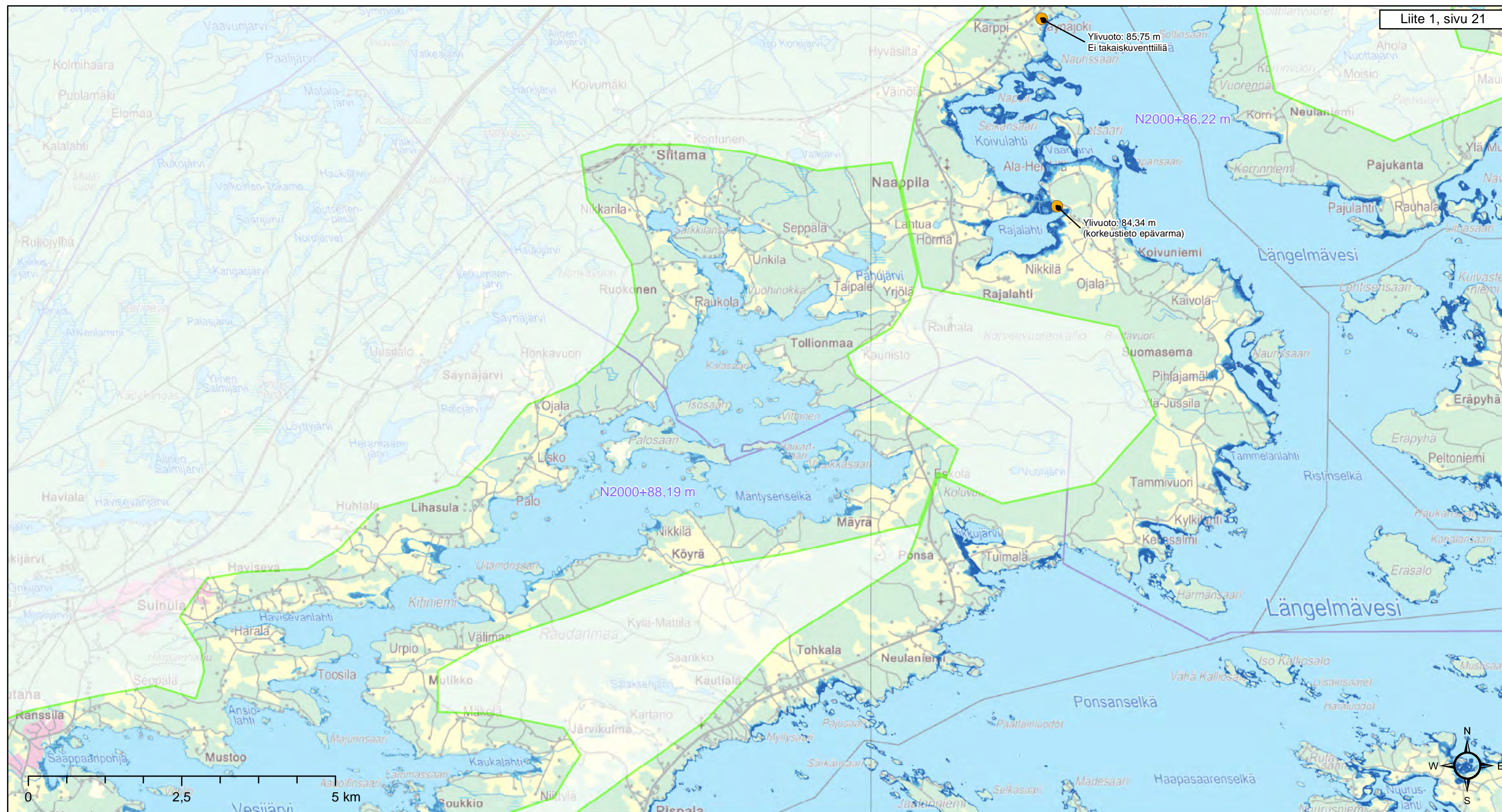
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittämisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

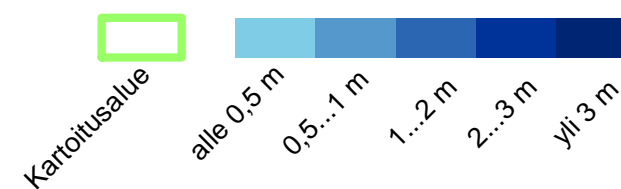
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

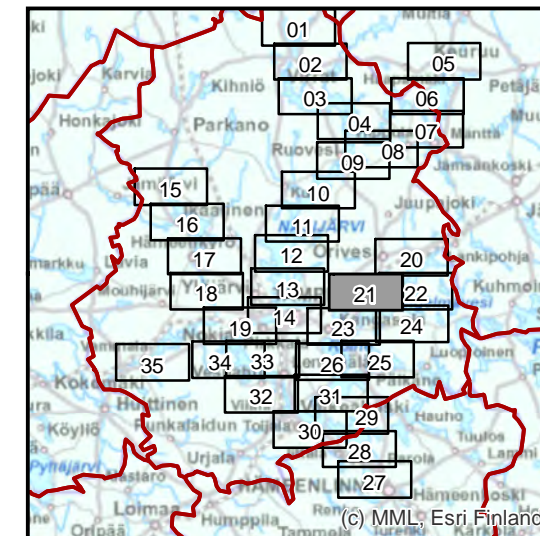
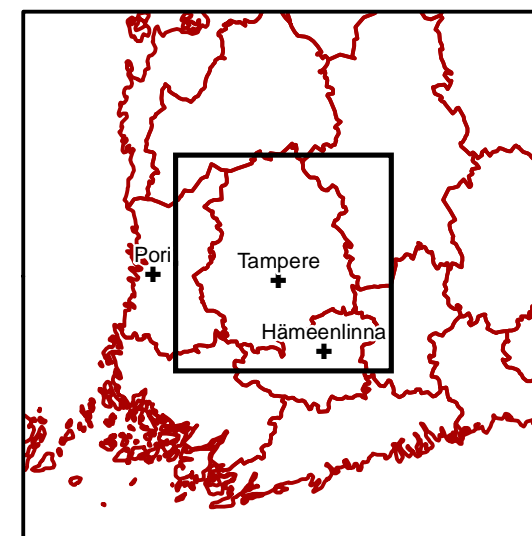
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

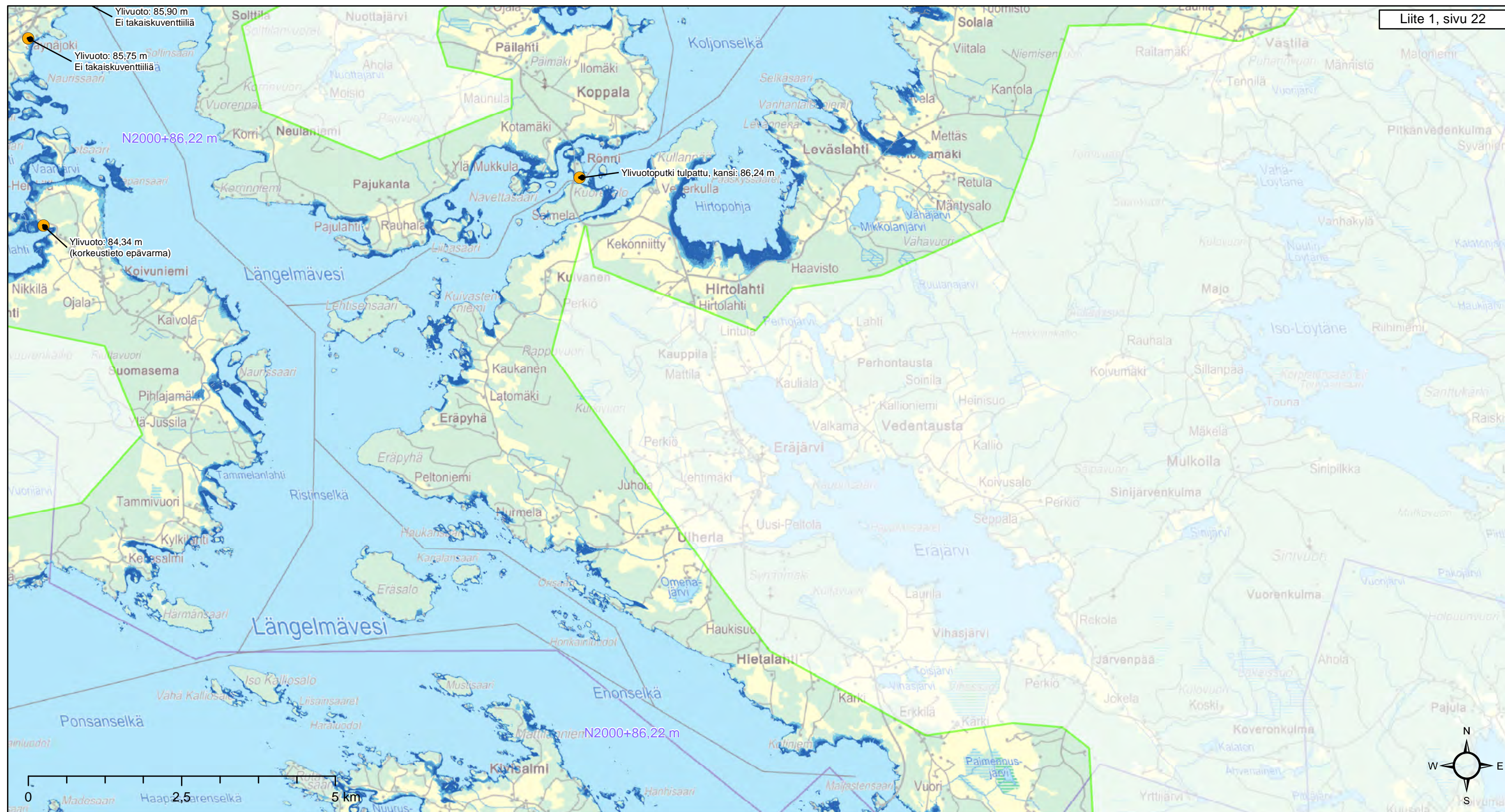
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:

- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

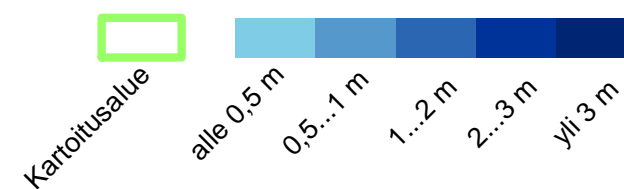
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

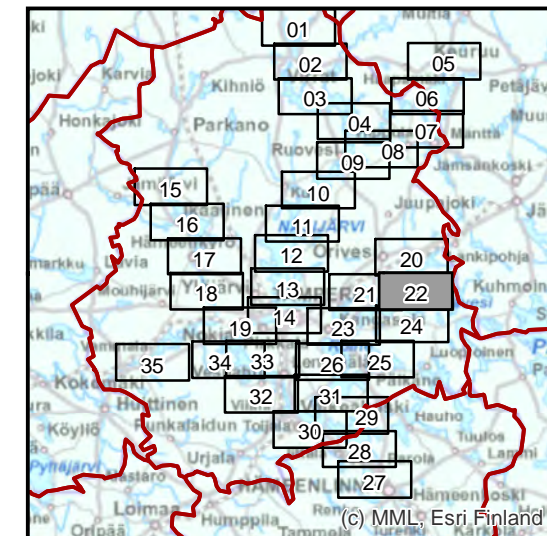
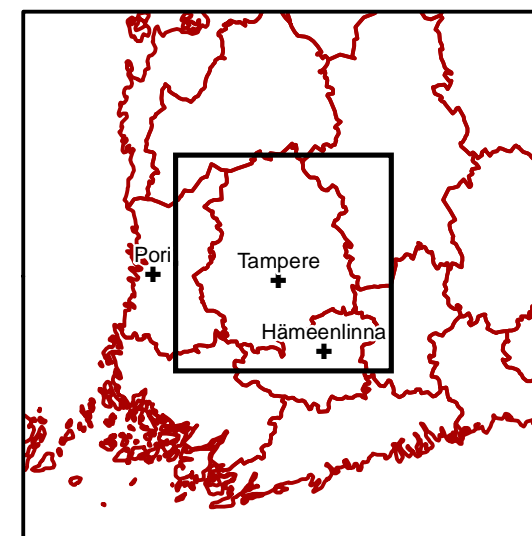
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

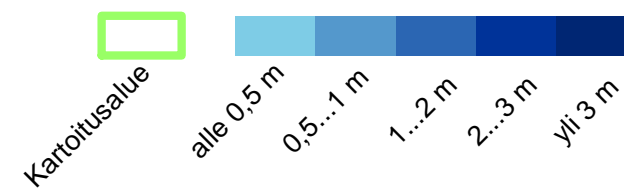
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

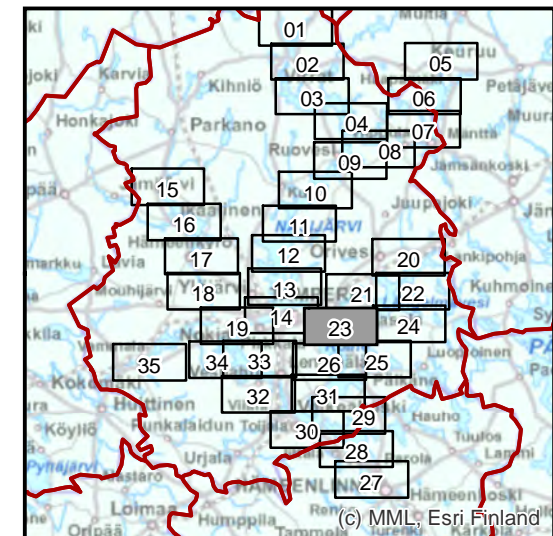
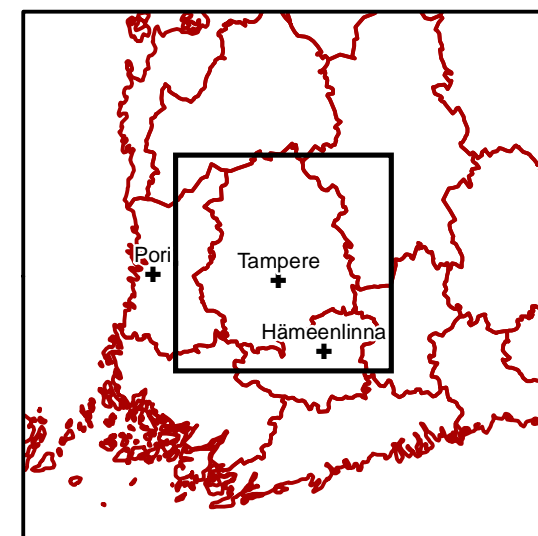
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

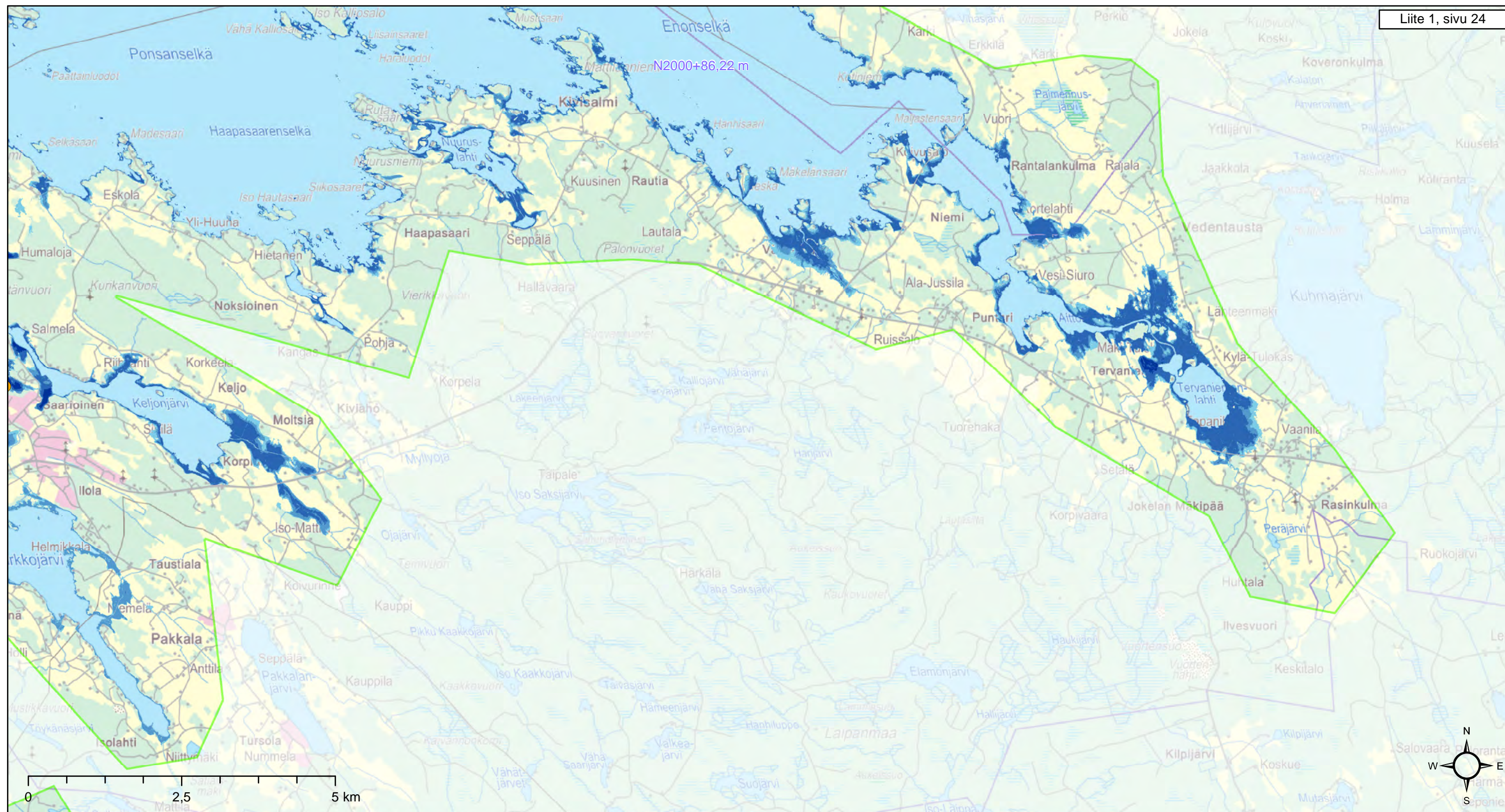
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

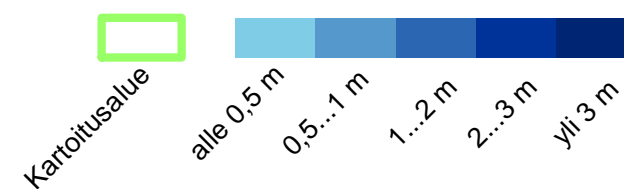
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

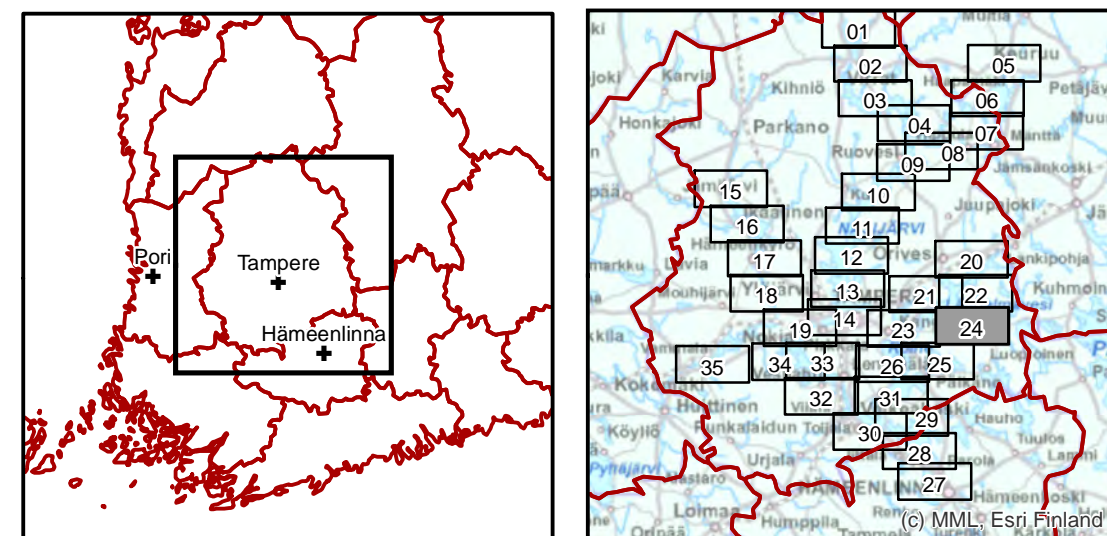
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

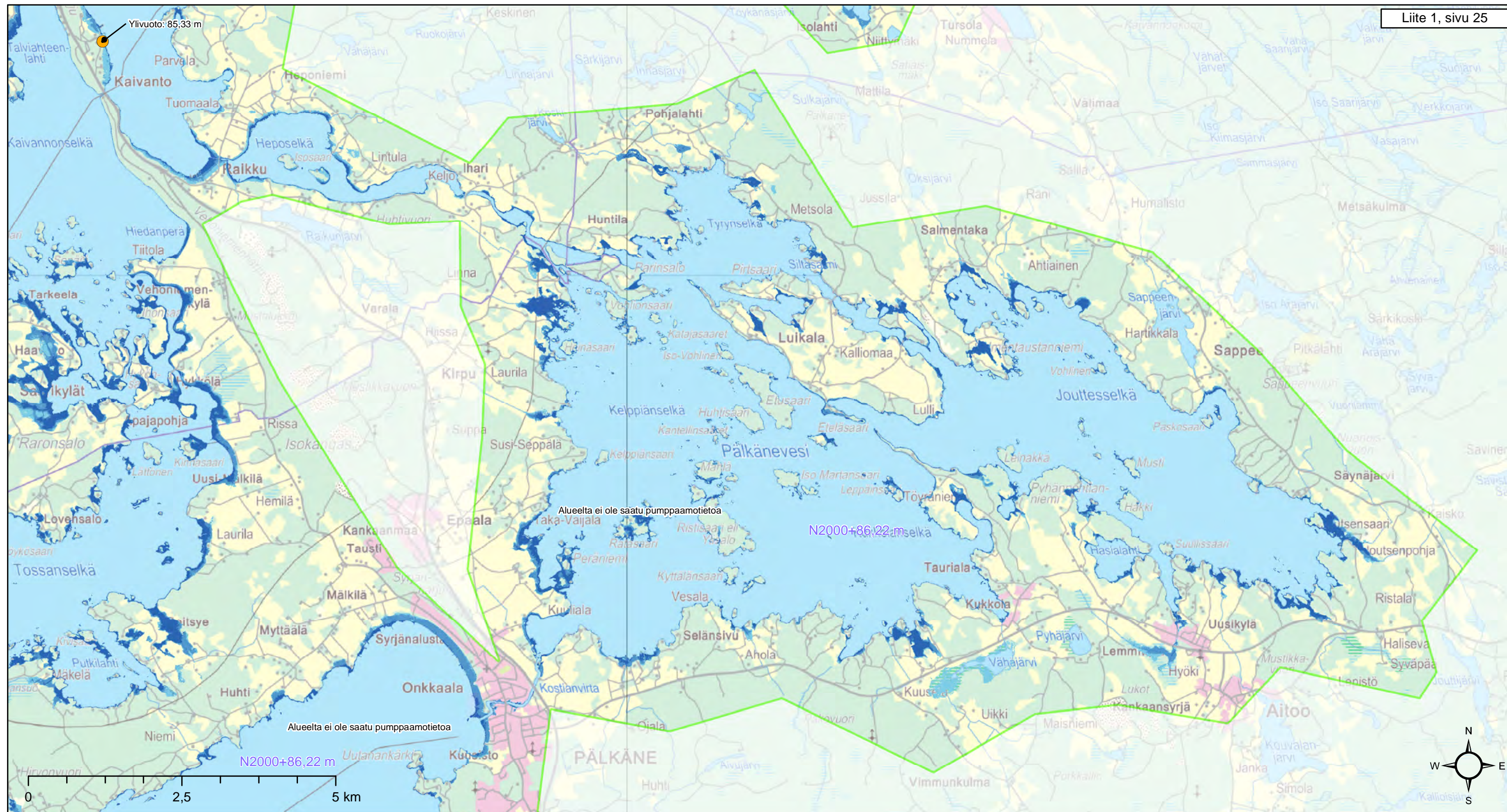
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumpaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumpaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

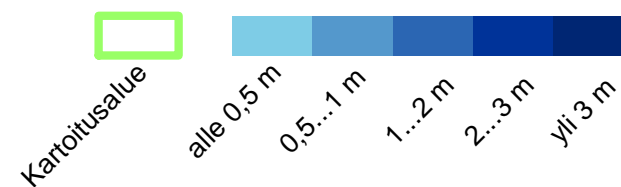
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

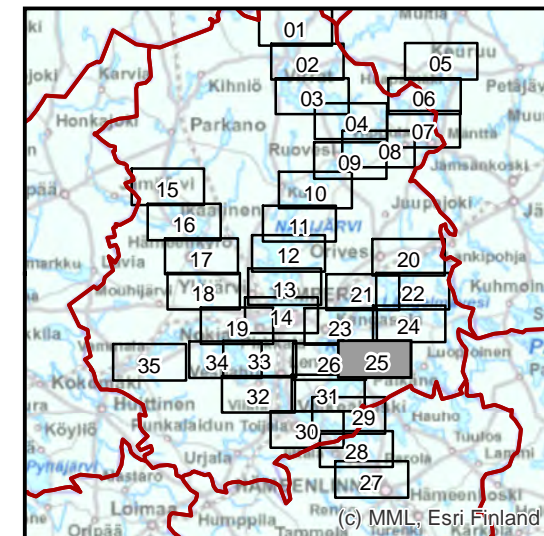
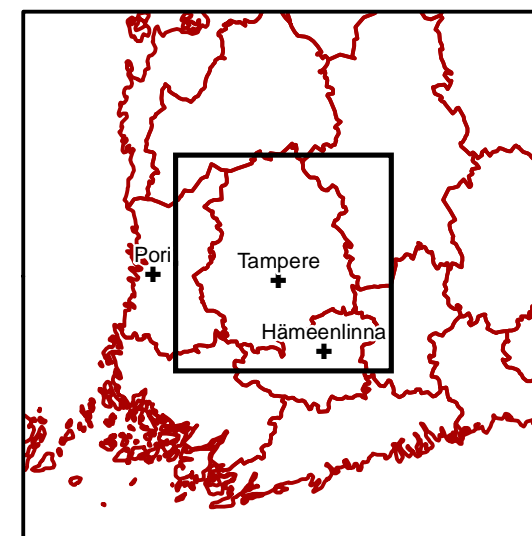
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

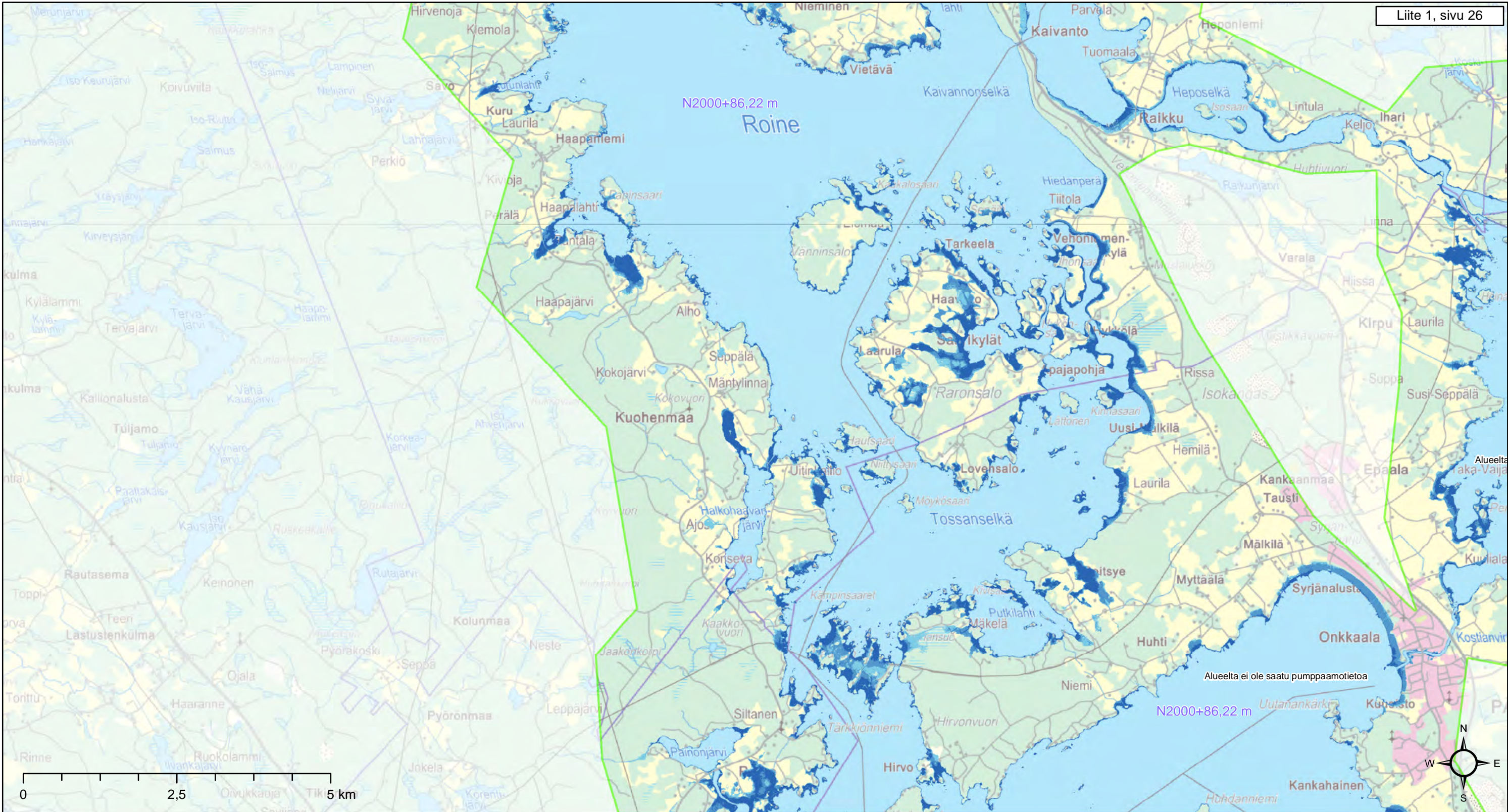
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML



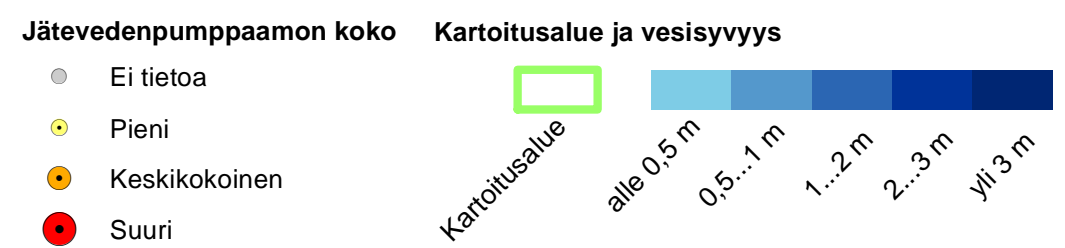


Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäysperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:
* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keurusselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi
* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

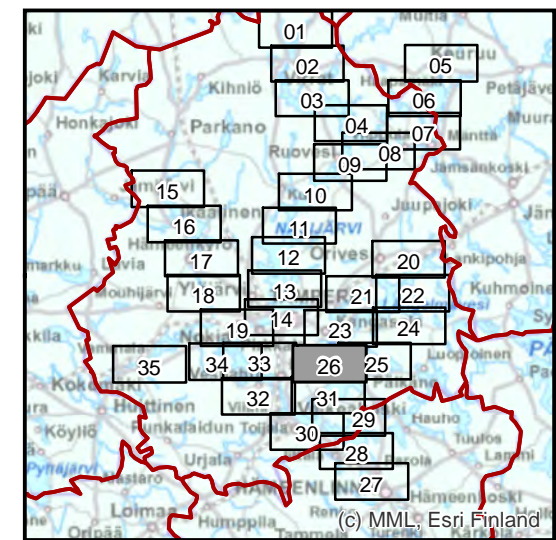
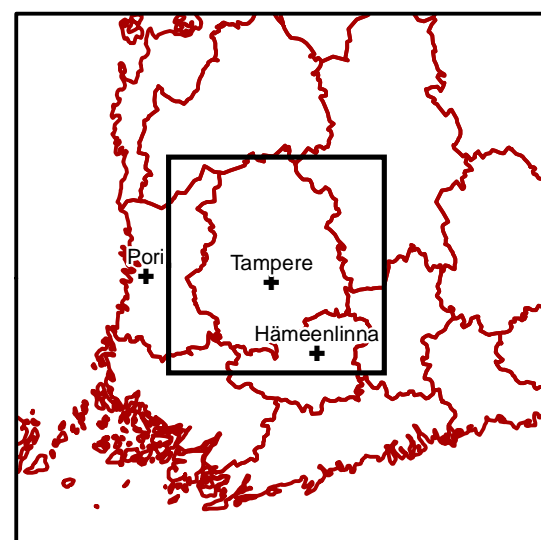
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

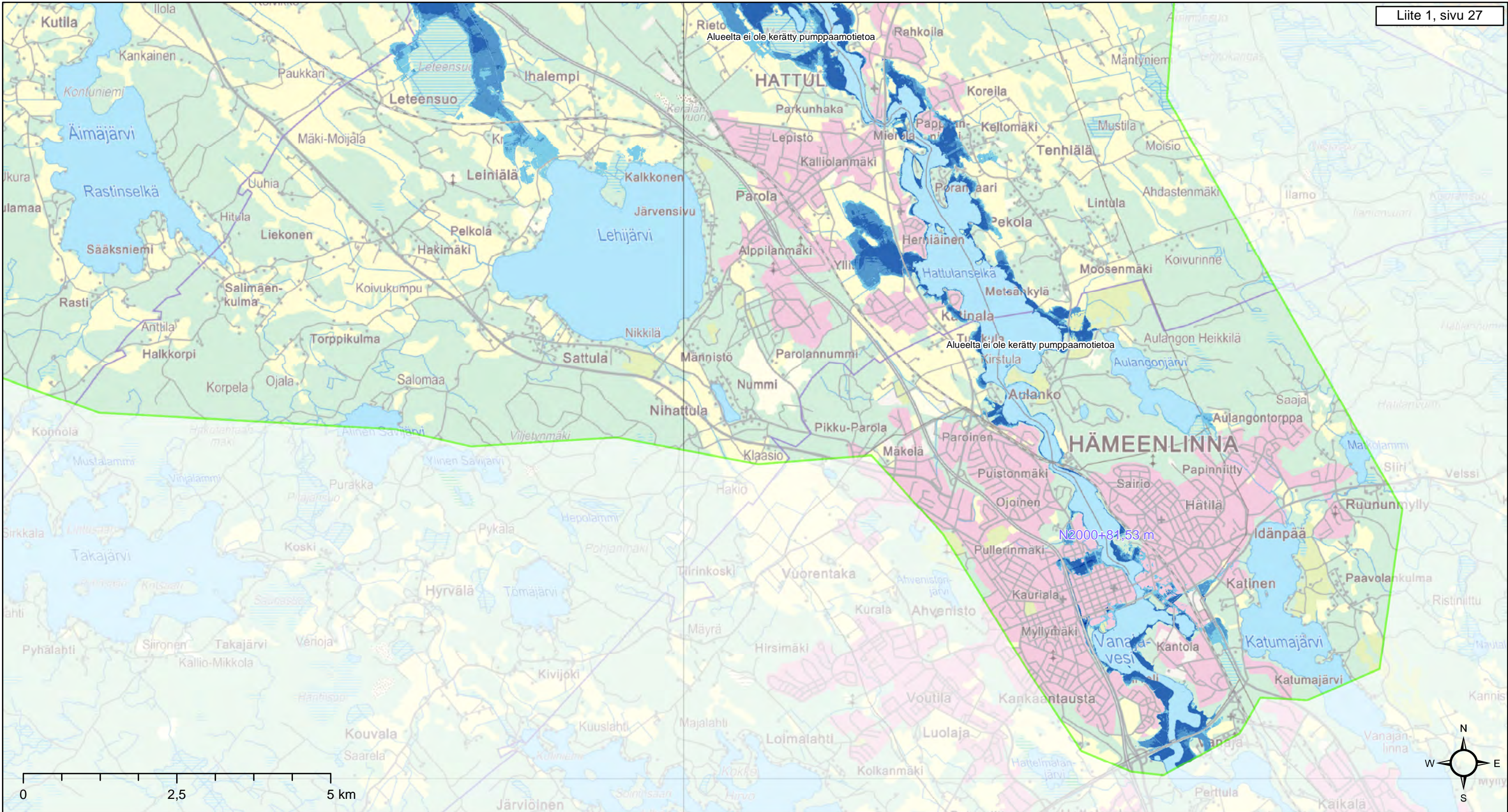
Aineisto päivitetty: 16.9.2014



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML



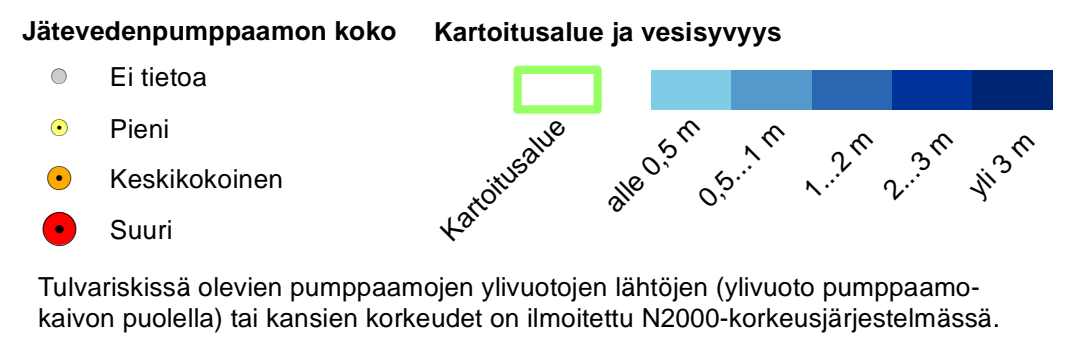


Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

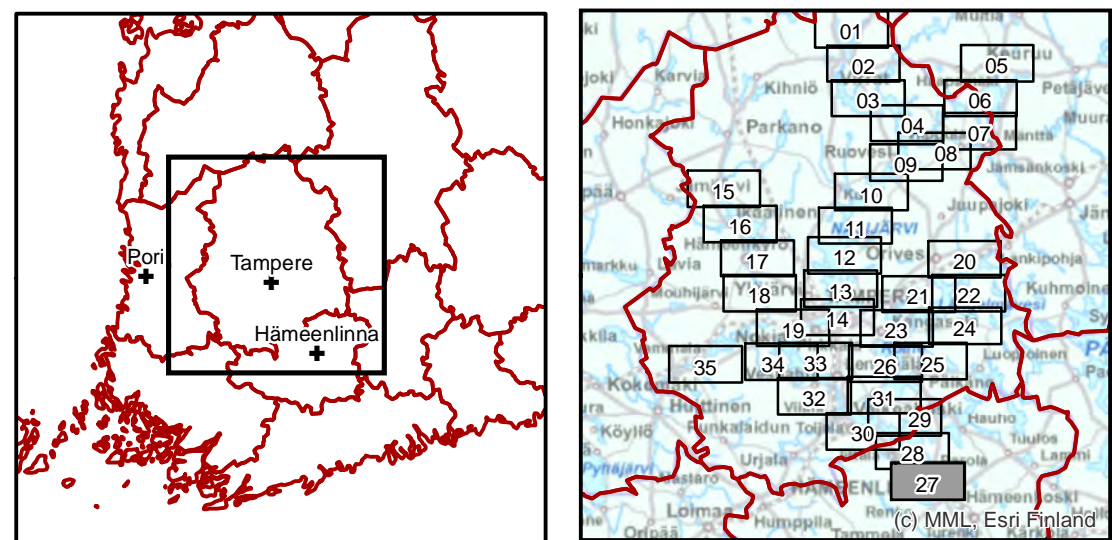
Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:
* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi
* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

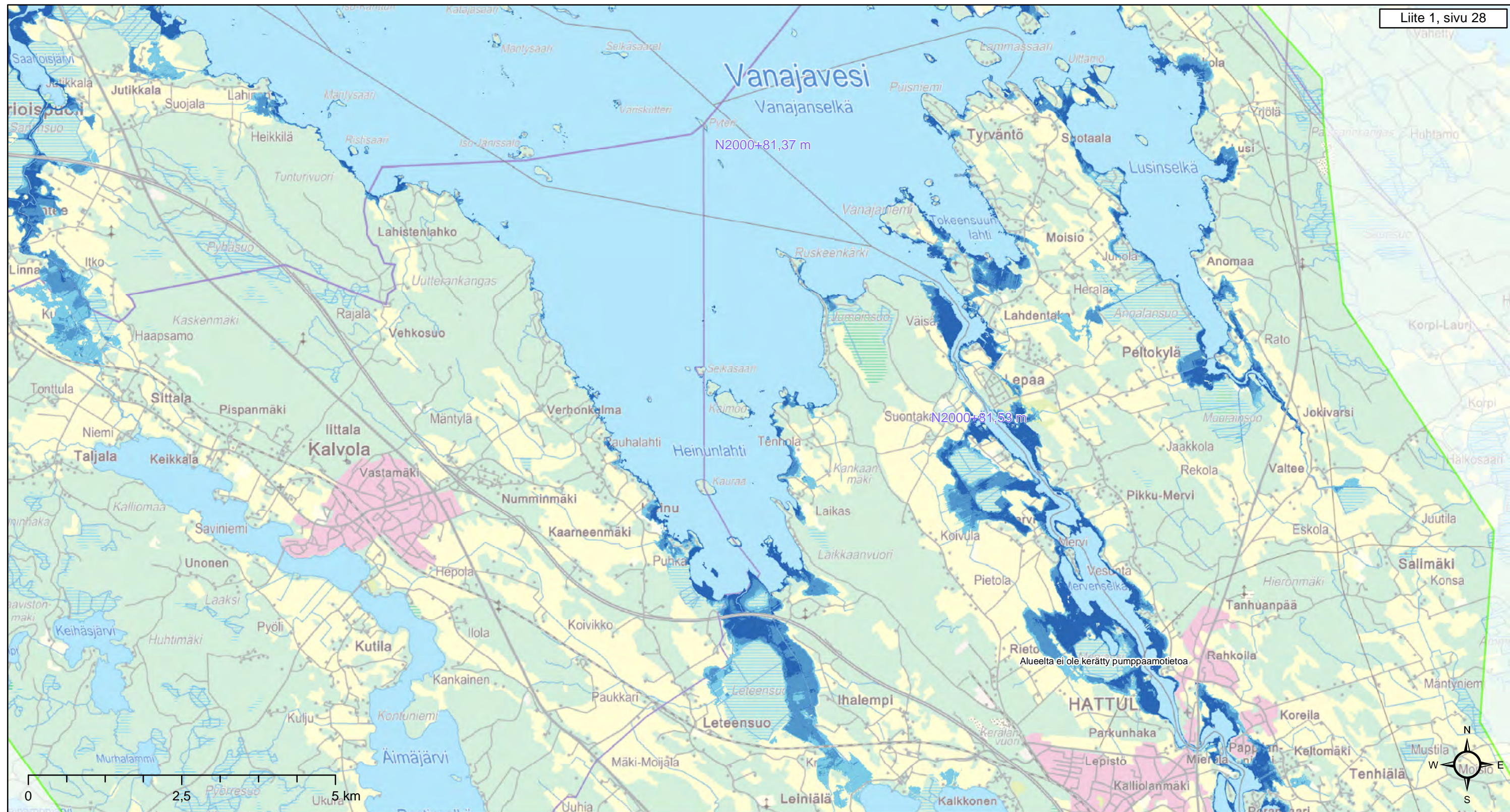
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Aineisto päivitetty: 16.9.2014



Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittämisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

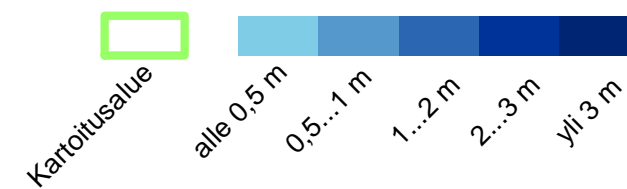
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

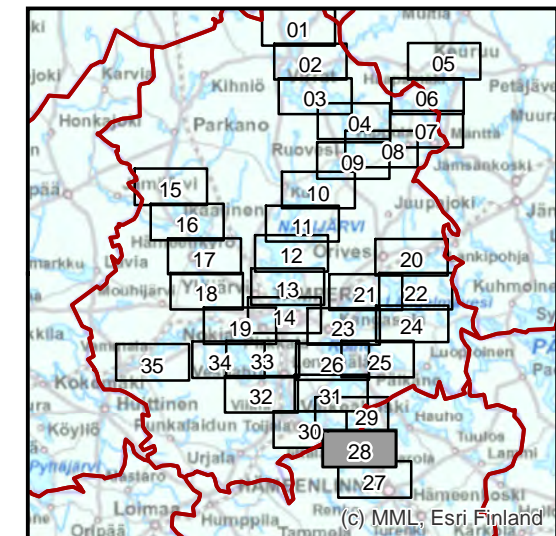
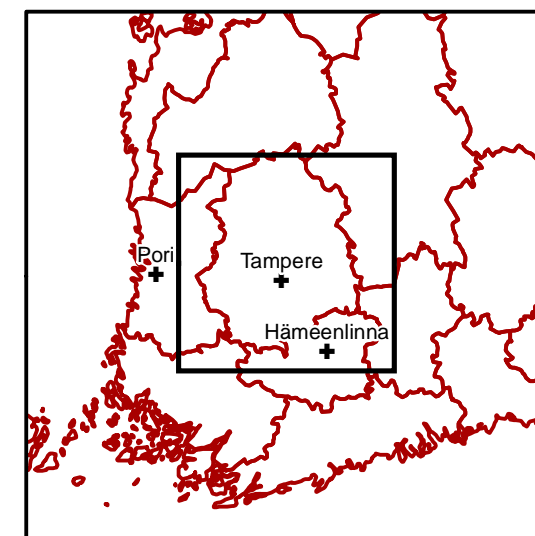
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

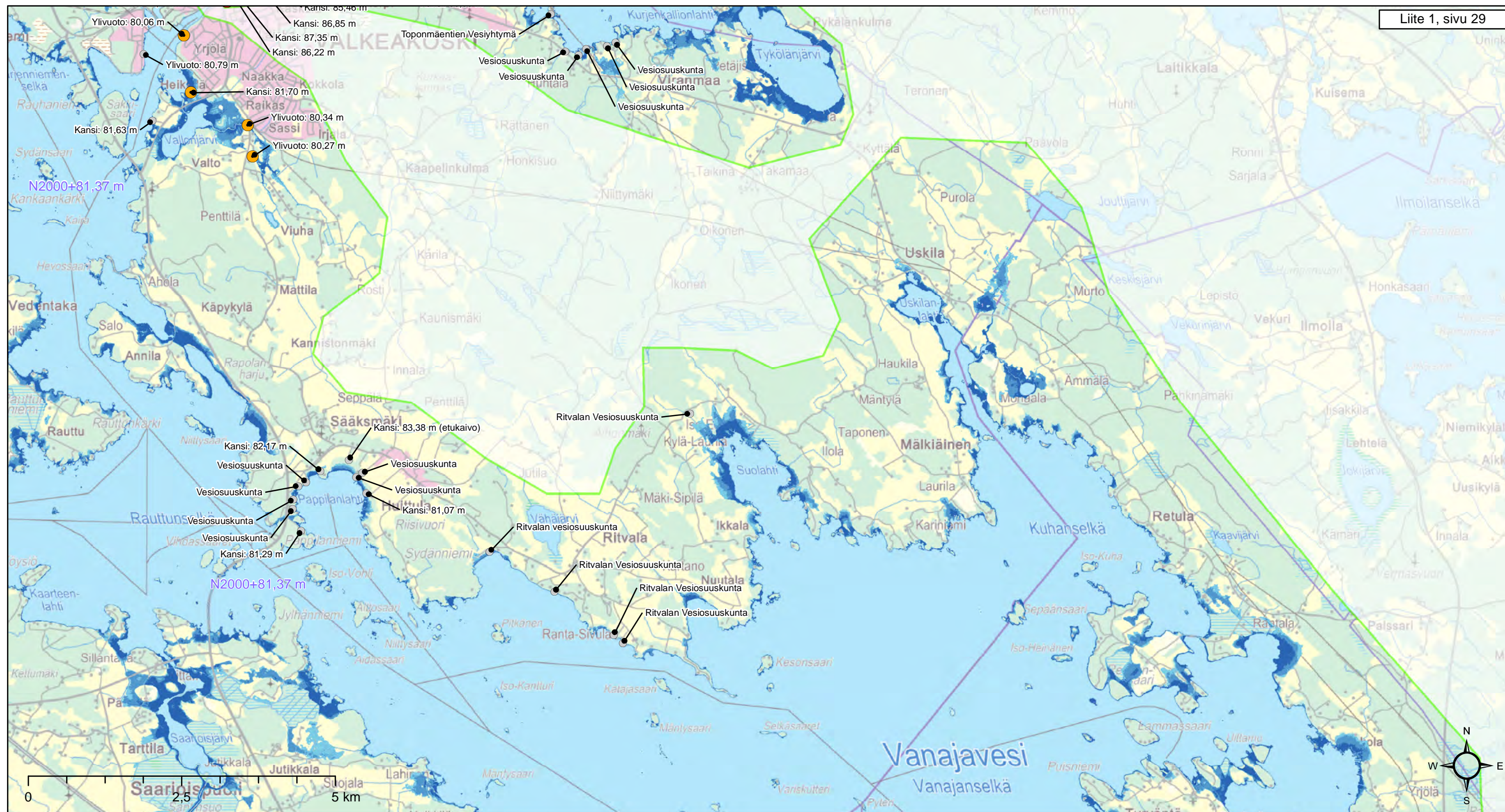
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäisperuste
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

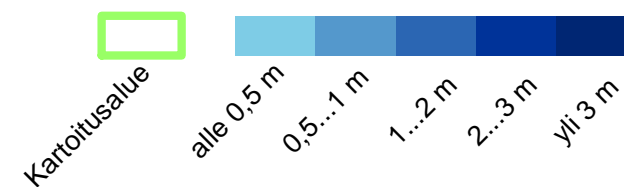
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

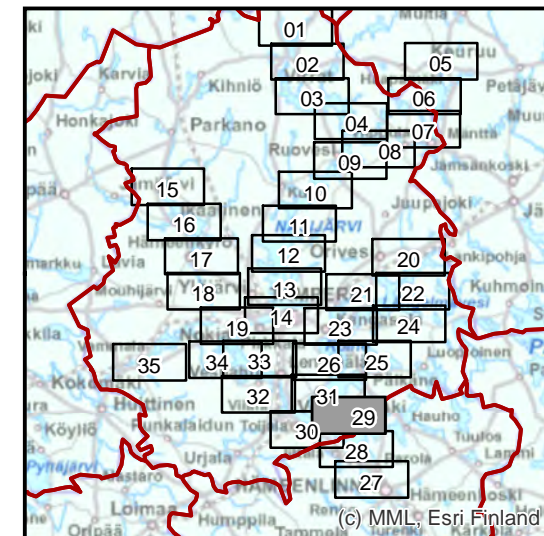
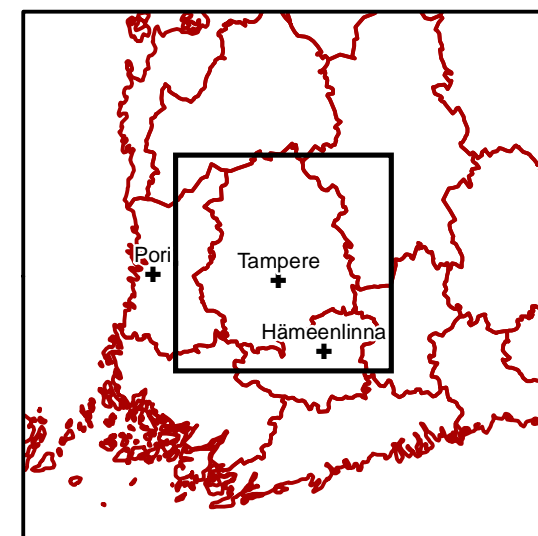
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

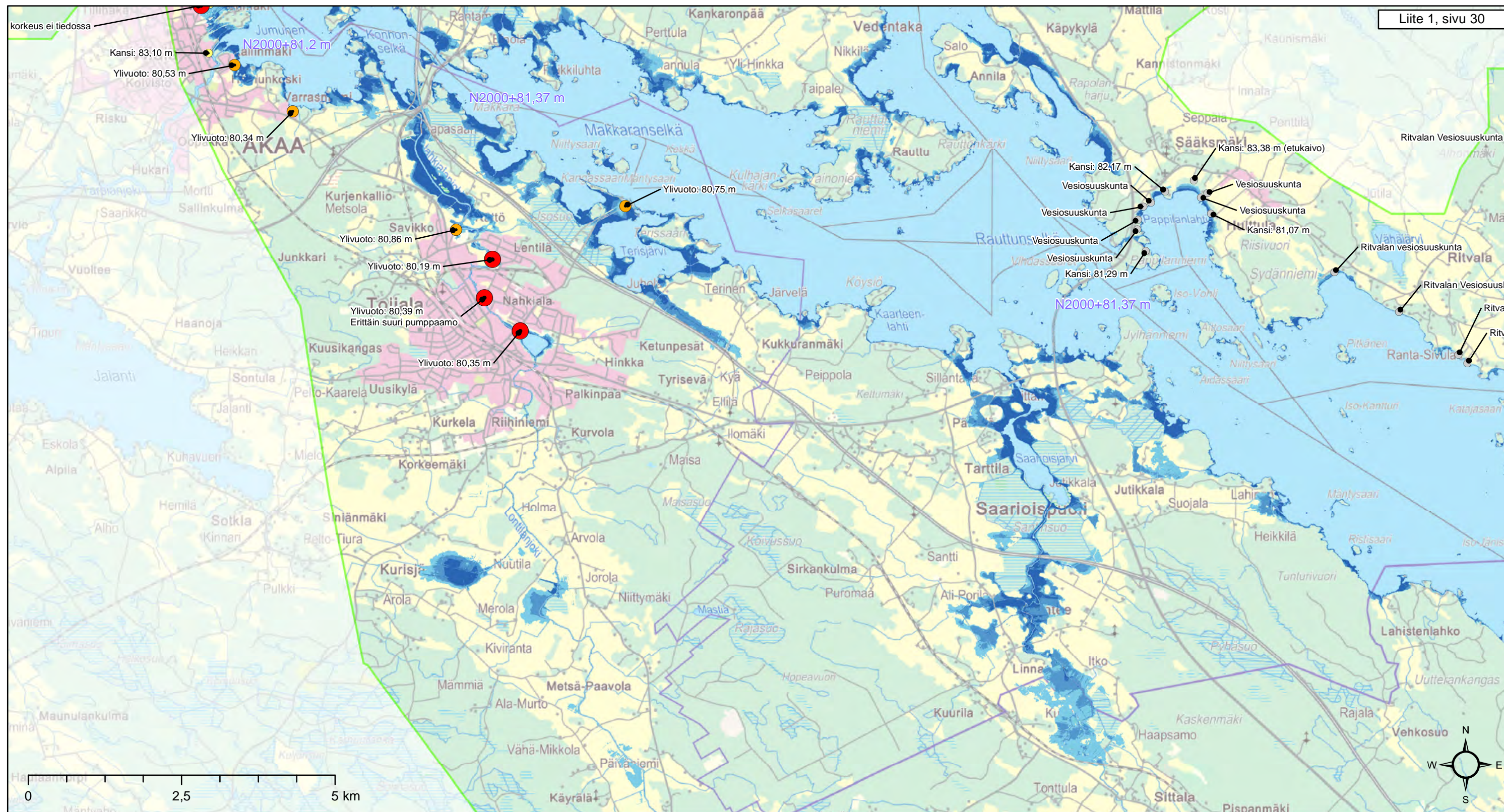
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

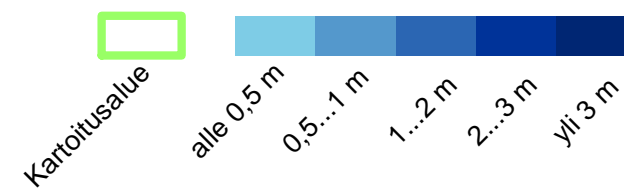
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

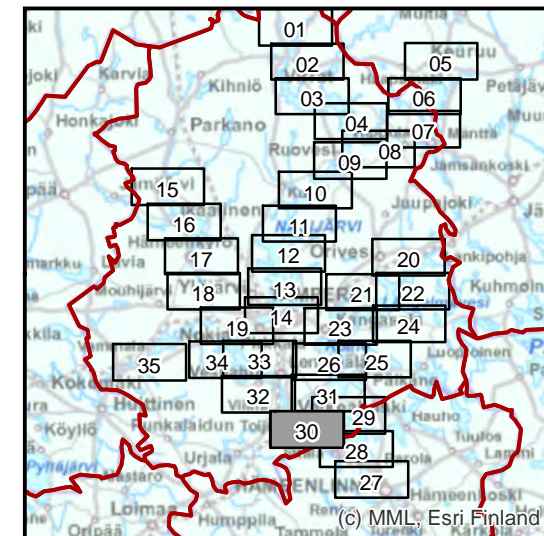
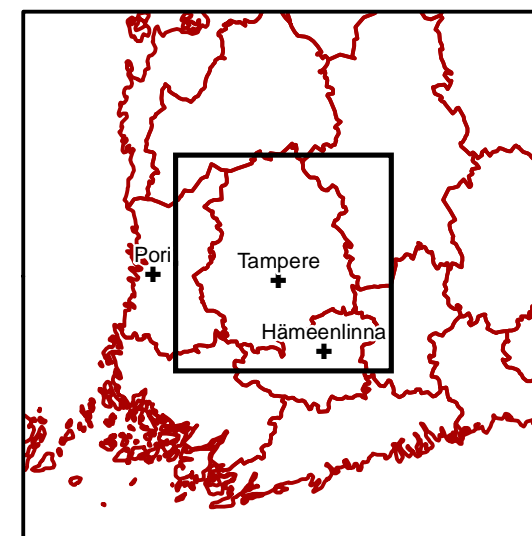
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

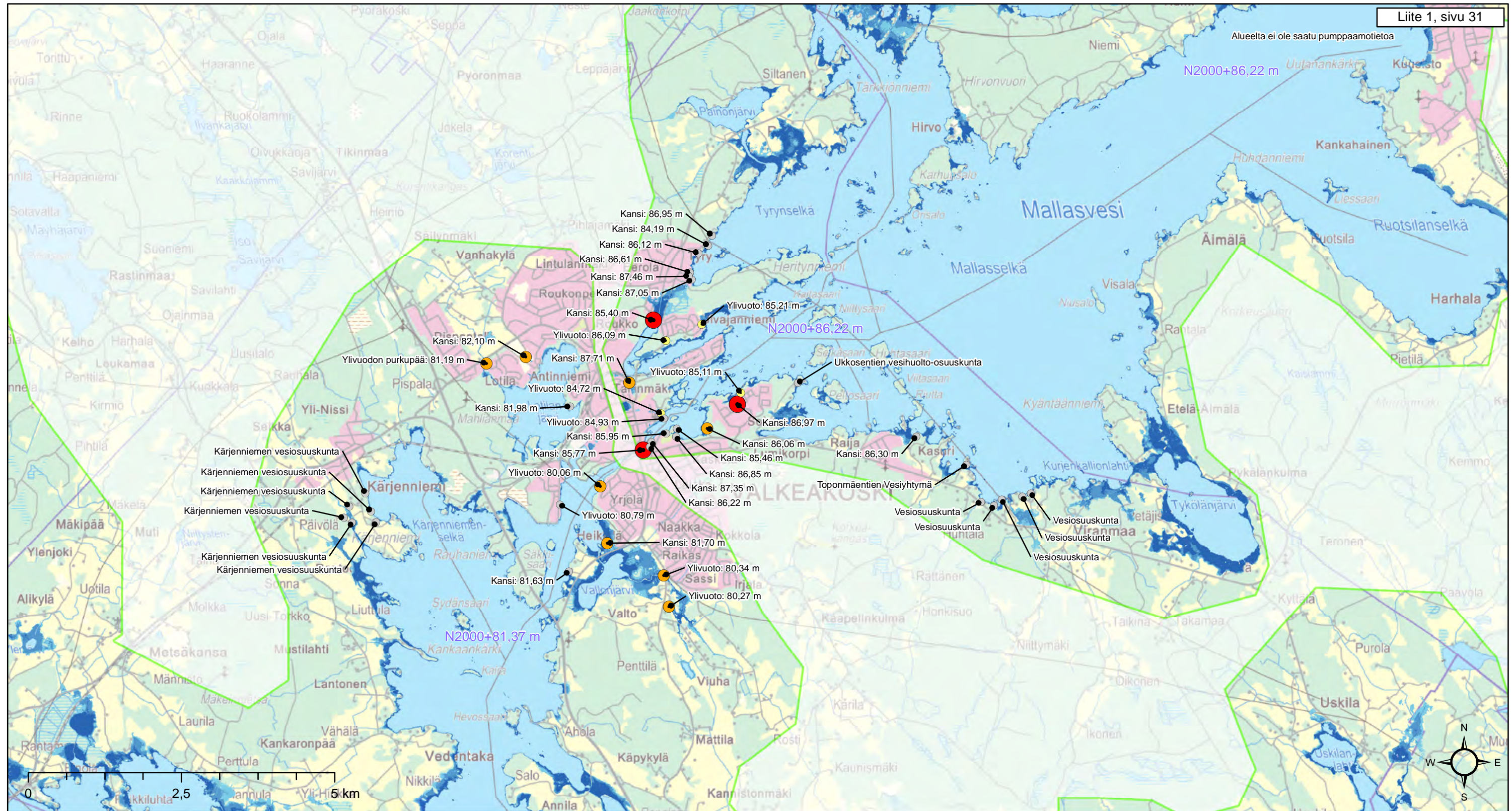
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

- * kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

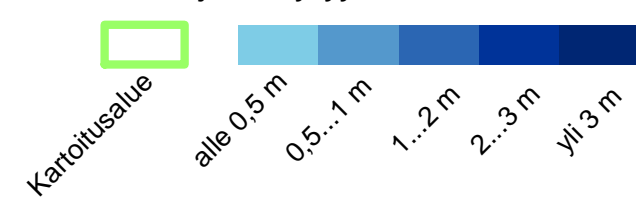
Korkeusaineiston kuvaus:
- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Jätevedenpumppaamon koko

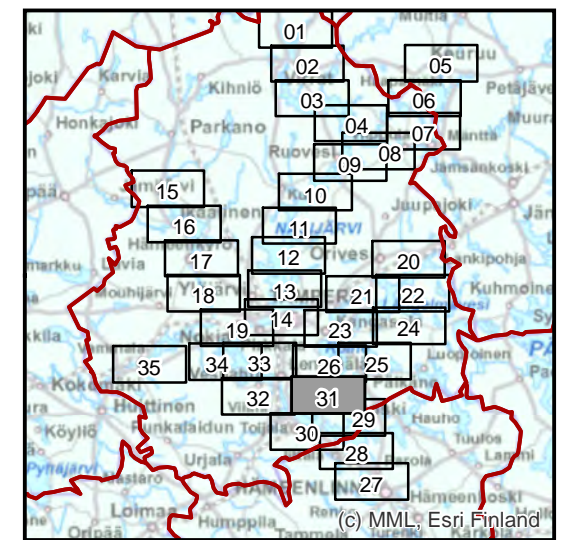
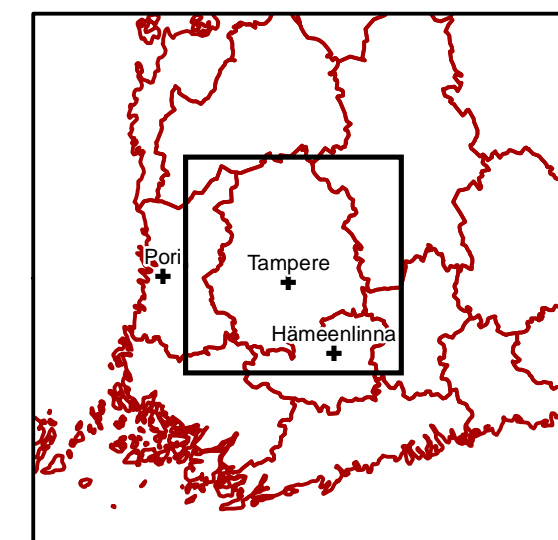
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

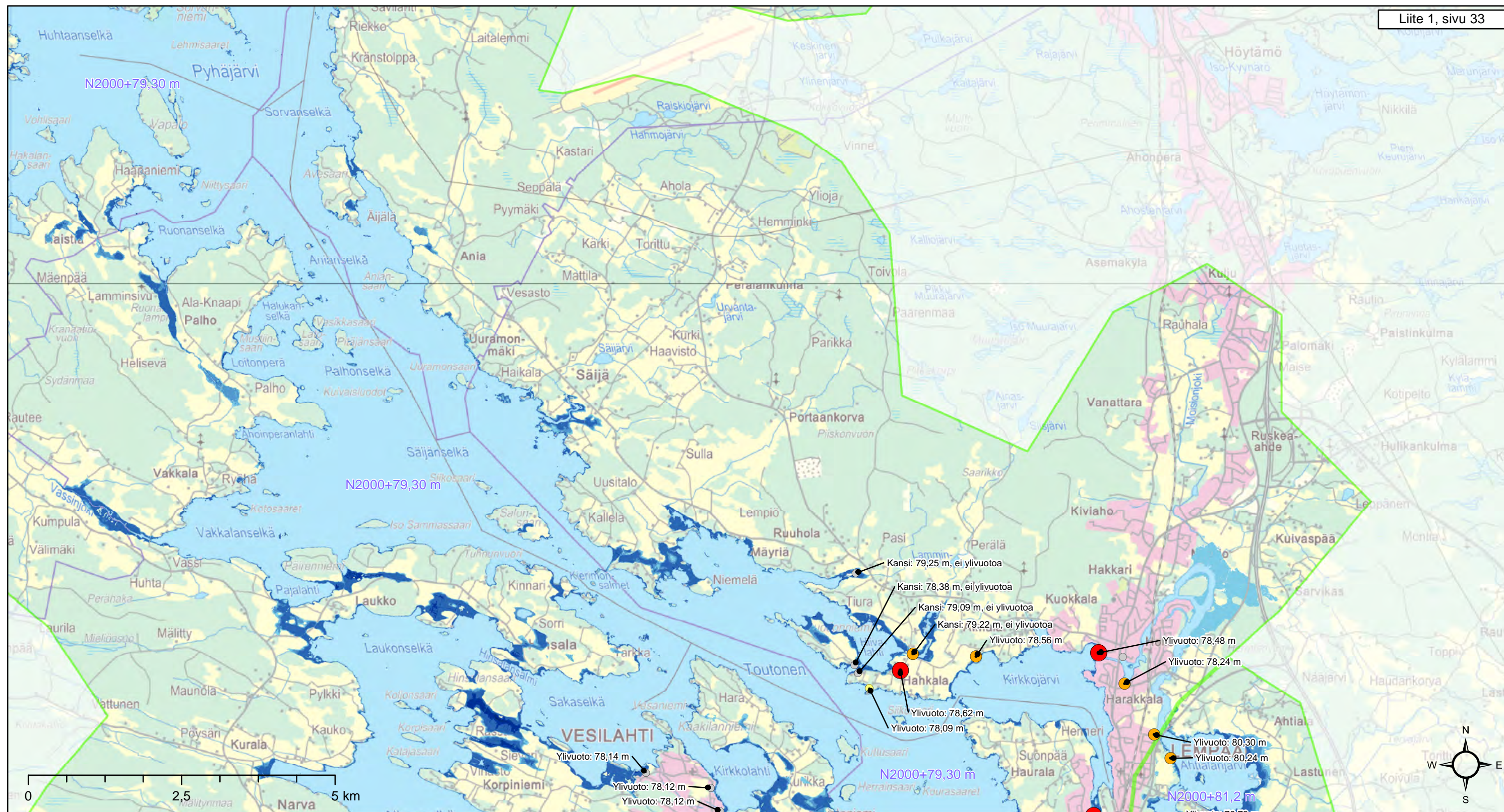
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

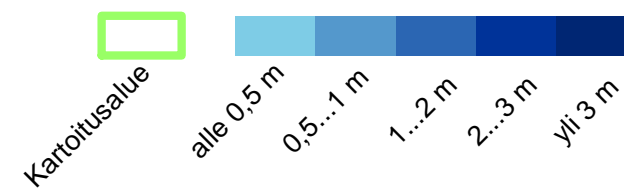
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

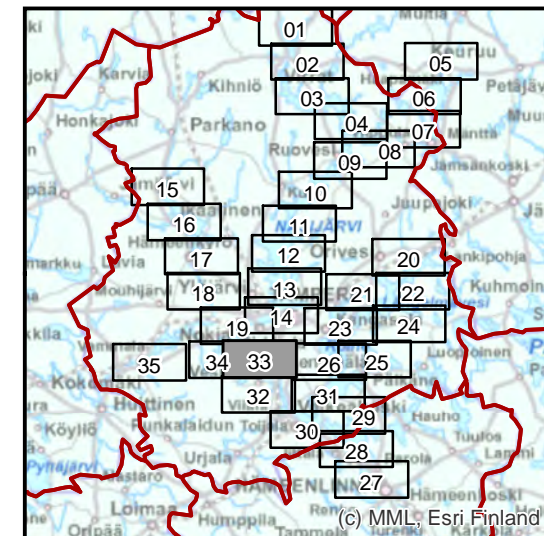
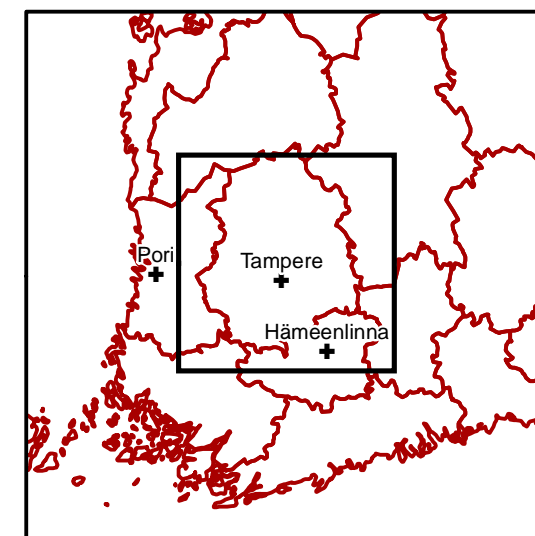
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

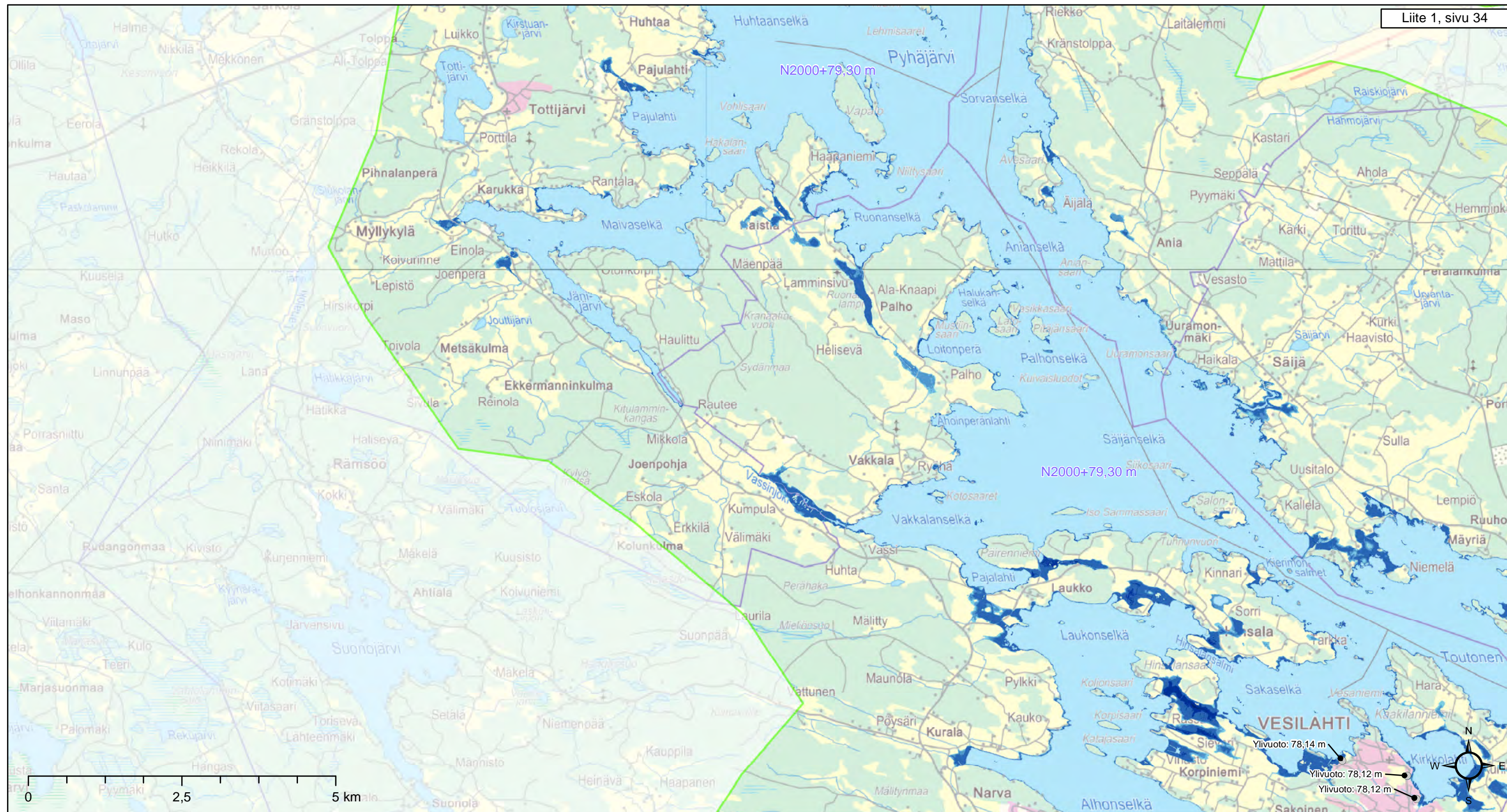
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahanalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

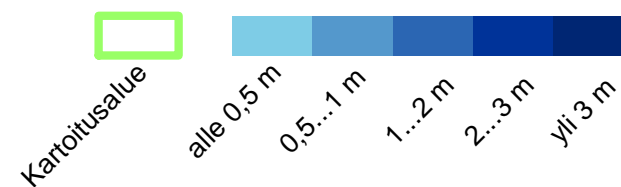
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

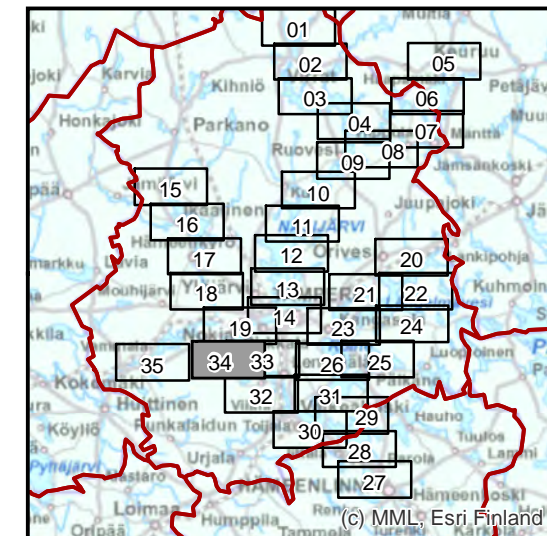
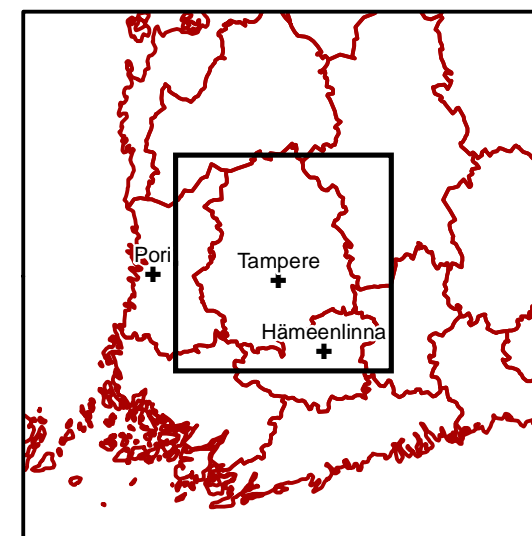
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

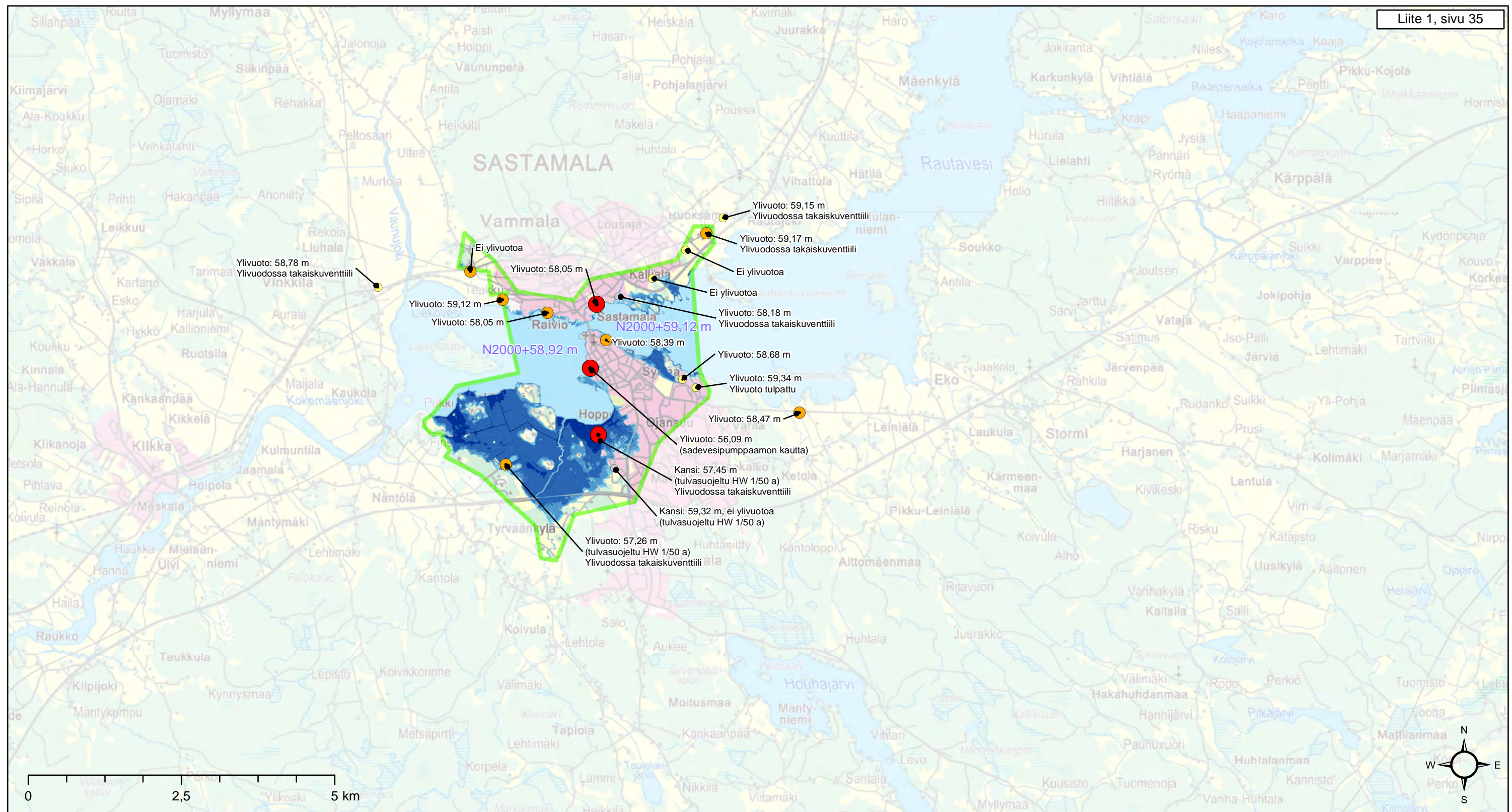
Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansien korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML





Pirkanmaan tulvakartat (www.ymparisto.fi/tulvakartat)

Aineisto päivitetty: 16.9.2014

Kartassa esitettävän vedenkorkeuden määrittäminen perustuu:
- Suurin kuviteltavissa oleva tulva:

* kerran 1000 vuodessa toistuva tulva: Iso-Längelmävesi, Iso-Tarjannevesi, Keuruselkä, Kotaselkä, Kyrösjärvi, Mahnalanselkä-Kirkkojärvi, Rautavesi-Liekovesi, Toisvesi, Vesijärvi

* suurin vedenkorkeus, jonka säännöstely-rakenne kestää: Näsijärvi, Pyhäjärvi, Vanajavesi

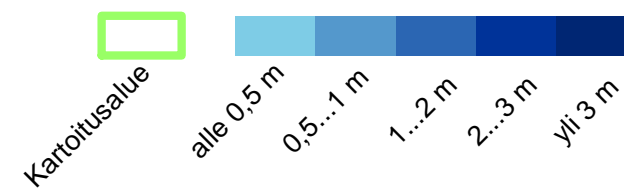
Korkeusaineiston kuvaus:

- MML:n laserkeilaamalla tuotettu KM2-korkeusmalli, korkeustarkkuus 0,3 m
- Pirkanmaan pohjoisosissa käytössä karkea KM10-korkeusmalli

Jätevedenpumppaamon koko

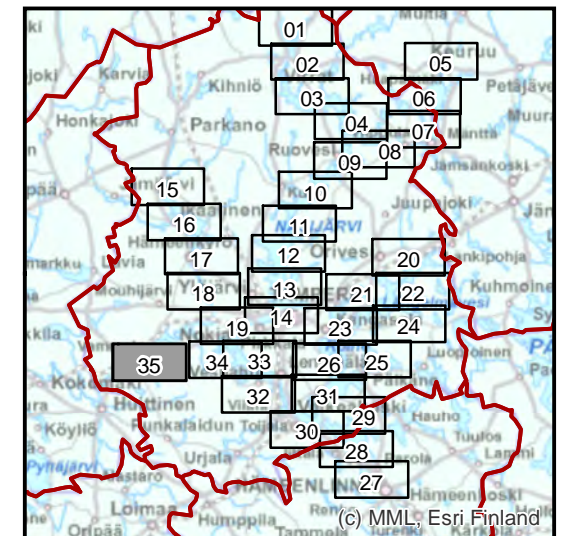
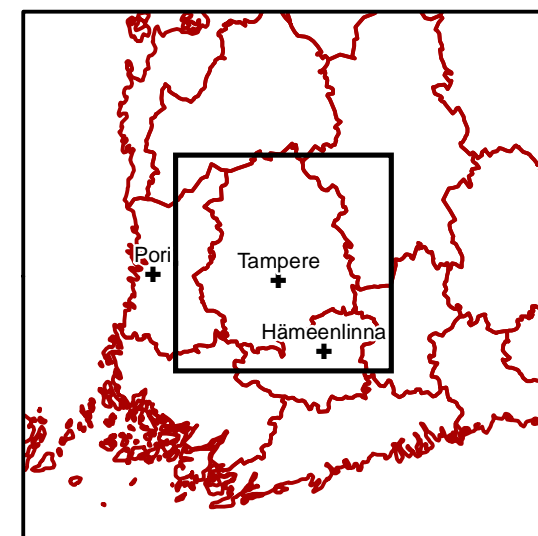
- Ei tietoa
- Pieni
- Keskikokoinen
- Suuri

Kartoitusalue ja vesisyvyys



Tulvariskissä olevien pumppaamojen ylivuotojen lähtöjen (ylivuoto pumppaamo-kaivon puolella) tai kansiin korkeudet on ilmoitettu N2000-korkeusjärjestelmässä.

Tulva-aineistot © SYKE, Pirkanmaan ELY-keskus
Pumppaamot © Pirkanmaan ELY-keskus ja kunnat
Taustakartat © ESRI, MML



Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 107/2014					
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat					
Tekijät Johanna Rinne		Julkaisu-aika Helmikuu 2015			
		Kustantaja /Julkaisija Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja /toimeksiantaja Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
Julkaisun nimi Vesihuollon tulvariskit Pirkanmaalla					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Muuttuvassa ilmastossa tulvariskeihin varautuminen tulee yhä tärkeämmäksi. On mahdollista, että Poria tai Huittisia uhkaavassa vakavassa tulvatilanteessa Kokemäenjoen vesistöalueen järviin joudutaan pidättämään vettä kokonaisvahinkojen pienentämiseksi. Tällaisten tilanteiden varalta on tärkeää tietää, minkälaisia vahinkoja vedenpinnan nousu aiheuttaa järvien rannoilla.</p> <p>Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on tarkastellut yhteistyössä vesihuoltolaitosten kanssa Pirkanmaan vedenottamoiden, jätevedenpumppaamoiden ja jätevedenpuhdistamoiden tulvariskejä erittäin harvinaisella eli noin kerran tuhannessa vuodessa toistuvalla tulvalla.</p> <p>Pirkanmaan vesihuollon tulvariskitarkastelu osoittaa, että vesistötulvat voivat aiheuttaa ongelmia Pirkanmaan vedenhankinnassa ja etenkin jäteveden puhdistamisessa. Pirkanmaalla on tarkastelun mukaan tulvariskissä kaksi pintavedenottamoa ja yhdeksän pohjavedenottamoa. Tulvariskissä on myös yhdeksän jätevedenpuhdistamoa sekä yli 250 kunnallista jätevedenpumppaamoa. Rantaimeytymistä on havaittu 16 pohjavedenottamalla, joista kuudella on rantaimeytymistä tutkittu tarkemmin.</p> <p>Tulvariskiasiat tulisi ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa. Tulvavahinkoja pystytään vähentämään merkittävästi suunnittelemalla maankäyttöä järkevästi ja ohjaamalla rakentamista tulva-alueiden ulkopuolelle. Kuntien tulee huolehtia siitä, että tulvariskiasiat huomioidaan myös kuntien valmiussuunnittelussa. Vesihuollon tulvariskitarkastelun tarkoituksena on antaa sekä vesihuollon toimijoille että pelastuslaitokselle tietoa, joka helpottaa varautumista tulvatilanteita varten.</p>					
<p>Asiasanat (YSA:n mukaan)</p> <p>vesihuolto, vesihuoltolaitokset, tulvat, tulvasuojelu, riskit, tulvavahingot, Kokemäenjoen vesistö, Pirkanmaa</p>					
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-170-4	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkopainettu) 2242-2854	
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-170-4		Kieli suomi	Sivumäärä 87
Julkaisun tilaukset					
Kustannuspaikka ja -aika			Painotalo		

RAPORTTEJA 107 | 2014
VESIHUOLLON TULVARISKIT PIRKANMAALLA

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-170-4 (PDF)

ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-170-4

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi